FUJI ELECTRIC

SERIE PXZ

Manual de Instrucciones

Controladores PID con Autosintonización y Lógica Difusa

SUMARIO

Introducción 2
Características 3
Medidas de Seguridad 4
Configuración del Modelo 6
Especificaciones 8
Dimensiones y Tamaño del Corte del Panel 15
Instalación. 17
Alambrado 18
Descripción del Panel Frontal. 24
Operación del Panel Frontal 26
Autosintonización 28
Programación
1. Menú Principal 29
2. Menú Secundario 42
Indicación de Errores 54
Apéndice A: Autosintonización 55
Apéndice B: Sintonización Manual 58
Apéndice C: Opción Falla en el Calentador 67
Apéndice D: Opción Calor/Frío 70
Tabla de Consulta 74

INTRODUCCION

Gracias por adquirir el controlador PXZ de Fuji Electric. Todos los controladores PXZ utilizan el algoritmo de lógica difusa con autosintonización PID, patentizado por Fuji Electric.

El PXZ es un controlador de temperaturas/procesos, totalmente programable e incorpora una multitud de características orientadas al usuario. Las siguientes instrucciones son fáciles de seguir y están diseñadas para ayudarle a comprender, montar, y operar el controlador PXZ eficientemente y así, lograr su máximo rendimiento. Cuando el controlador PXZ es programado y operado siguiendo las instrucciones que aparecen en este manual, éste proporciona años de control preciso y confiable. A conveniencia, le ofreceremos asistencia técnica gratuita durante la vida del producto.

CARACTERISTICAS

- Control lógica difusa
- Autosintonización PID con des - autorizador manual-calor o frío
- Acción de control programable - inversa o directa
- Tiempo de ciclo programable
- Entradas programables - termopar/ RTD o corriente/voltaje
- Protección contra falla en el sensor
- Calibración de la entrada por el usuario
- Salidas: relé, mando de relé de estado sólido, y 4-20mA DC
- Salida secundaria para enfriamiento (opcional)
- Salidas de alarma alta/baja (opcional)
- Alarma de falla en el calentador (opcional)(solamente en los PXZ-5, 7, 9)
- Formato de mando por menú
- Ajuste – teclas táctiles en el panel frontal
- Función programable ramp/soak de 8 segmentos
- Filtración digital (suprime el ruido de fábrica)
- Rango del punto establecido ajustable
- °F/°C seleccionable
- Ajustes de desplazamiento
- Punto decimal programable
- Función de bloqueo programable
- Opciones avanzadas de seguridad para prevenir cambios no autorizados de los parámetros
- Indicación LED de 4 dígitos
- Indicación del estado de salida
- Indicación de fallas
- Memoria no volátil
- Tamaño de montaje del panel de 1/16, 1/8, 1/4 DIN y 72mm
- Placa frontal NEMA 4X
- Caja plástica ABS
- Terminación— tipo enroscable (PXZ-5, 7, 9) o enchufe con terminales tipo enroscable (PXZ-4)
- Soporte de montaje de metal; soporte plástico para el PXZ-4
- Potencia de voltaje libre, 85 a 264V AC
- Fuente de alimentación de 24V AC/DC (opcional)
- Aprobado por UL, C-UL, y CE
- Garantía de 3 años

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Antes de utilizar este producto, el usuario debe leer cuidadosamente las notas sobre medidas de seguridad. Las normas de seguridad se clasifican “peligro” o “advertencia” de acuerdo a las siguientes explicaciones:

Peligro	Sugiere que el uso inapropriado podría resultar en daños personales, graves o fatales.
Advertencia	Sugiere que el uso inapropriado podría resultar en daños personales o del equipo.

Peligro

Alambrado

1. Si una falla o defecto de esta unidad pudiera provocar un serio accidente, provea la unidad de un apropriado circuito protector externo para prevenir un accidente.
2. Normalmente la unidad no provee su propio interruptor de energía o fusible. Instálelos si fuera necesario (capacidad nominal del fusible: 250V, 1A).

Fuente de Alimentación

1. Asegúrese de utilizar la capacidad nominal de voltaje correcta para proteger la unidad contra daños y para prevenir fallas.
2. Mantenga la unidad apagada hasta que todos los alambres hayan sido conectados por completo para así evitar descargas eléctricas u otros problemas con la unidad.

Notas Generales

1. Nunca intente desarmar, modificar o reparar esta unidad. La manipulación inexperta puede resultar en una falla, descarga eléctrica o incendio.
2. No utilice esta unidad en ambientes combustibles o gaseosas y explosivas.

Advertencia

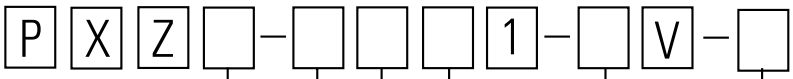
Instalación

1. Evite instalar la unidad en los lugares en donde:
   - la temperatura ambiente pueda sobrepasar los límites de -10 a 50°C (14 a 122°F) durante su uso
   - la humedad ambiente pueda sobrepasar el 90% de la humedad relativa durante su uso
   - cambios bruscos en la temperatura ambiente puedan producir condensación
   - se emitan gases corrosivas (en particular, sulfuro y gas amoníaco) o gases combustibles
   - la unidad esté sujeta a vibraciones o choques
   - la unidad pueda tener contacto con agua, petróleo, sustancias químicas, o vapor
   - la unidad esté expuesta al polvo, la sal, o aire que contenga partículas de hierro
   - la unidad esté sujeta a la interferencia: electricidad estática, magnetismo, o ruido
   - la unidad esté expuesta a la luz solar directa
   - el calor se acumule debido a la radiación

Mantenimiento

1. No utilice solventes orgánicos como el alcohol o el benceno para limpiar esta unidad. Utilice un detergente neutral.
2. La garantía de tres años sólo aplica si la unidad se utiliza correctamente.

CONFIGURACION DEL MODELO



TAMAÑO DEL PANEL FRONTAL	CODIGO
1/16 DIN	4
1/8 DIN	5
72mm	7
1/4 DIN	9

TIPO DE ENTRADA	CODIGO
Termopar (°C)	T
Termopar (°F)	R
RTD/Pt100 (°C)	N
RTD/Pt100 (°F)	S
4-20mA DC, 1-5V DC	B
0-20mA DC, 0-5V DC	A

SALIDA DE CONTROL 1	CODIGO
Contacto de relé (acción inversa)	A
Contacto de relé (acción directa)	B
Mando SSR/SSC (acción inversa)	C
Mando SSR/SSC (acción directa)	D
4 a 20mA DC (acción inversa)	E
4 a 20mA DC (acción directa)	F

SALIDA DE CONTROL 2*	CODIGO
Ninguna	Y
Contacto de relé (acción inversa)	A
Contacto de relé (acción directa)	B
Mando SSR/SSC (acción inversa)	C
Mando SSR/SSC (acción directa)	D
4 a 20mA DC (acción inversa)	E
4 a 20mA DC (acción directa)	F

*no disponible en el tipo PXZ-4

OPCIONES DE ALARMAS	CODIGO
Alarma de falla en el calentador*	2
Alarma de proceso & de falla en el calentador *	3
Ninguna	4
Alarma de proceso	5

*no disponible en el tipo PXZ-4, o con salidas 4-20mA DC.

OPCION FUENTE DE ALIMENTACION	CODIGO
Alimentación 24V AC/DC	D

NOTA: SSR/SSC= Relé de Estado Sólido/Contactor de Estado Sólido

ACCESORIOS Enchufes: (sólo para el PXZ-4 y se venden separados)

Enchufes de 8 patillas:	(para el PXZ-4 sin Opción de Alarma A/B)
ATX1NS	Enchufe tipo soldador (UL)
PG-08	Tipo enroscable (terminales en la parte trasera)
ATX2PSB	Enchufe tipo enroscable (terminales en la parte trasera) (UL)
TP28X	Enchufe tipo enroscable (terminales en la parte delantera) (UL)
Enchufes de 11 patillas:	(para PXZ-4 con Opción de Alarma Alta /Baja)
PG-11	Tipo enroscable (terminales en la parte trasera)
TP311SB	Enchufe tipo enroscable (terminales en la parte trasera) (UL)
TP311S	Enchufe tipo enroscable (terminales en la parte delantera) UL)
Transformador de muestro de corriente de falla en el calentador:	
CTL-6-SF	para corriente del calentador (1 a 30 amps)
CTL-12-S36-8F	para corriente del calentador (20 a 50 amps)

ESPECIFICACIONES

TABLA: Rango de entrada

Señal de Entrada	Rango de Entrada (°C)	Rango de Entrada (°F)	Descripción
Termopar			
J	0 ~ 800	32 ~ 1472	Compensación de juntura fría incorporada
K	0 ~ 1200	32 ~ 2192	
R	0 ~ 1600	32 ~ 2912	
B	0 ~ 1800	32 ~ 3272	
S	0 ~ 1600	32 ~ 2912	
T	-199 ~ 200	-328 ~ 392	
T	-150 ~ 400	-238 ~ 752	
E	-199 ~ 800	-328 ~ 1472	
N	0 ~ 1300	32 ~ 2372	
PL2	0 ~ 1300	32 ~ 2372	
RTD			
Pt100	-150 ~ 850	-238 ~ 1562	Resistencia de alambrado permisible 10 Ω máx (por alambre)
Voltaje/ Corriente DC			
1-5V 0-5V 4-20mA 0-20mA	Escala: De -1999 a 9999		Para entrada de corriente, utilice el resistor de 250Ω para obtener entrada de 1-5V DC o 0-5V DC.

FUNCION DE CONTROL (TIPO ESTANDAR)

Acción de control:	Control PID con autosintonización. Control lógica difusa con autosintonización
Banda proporcional (P):	0-999.9% de la escala total (FS), ajuste en incrementos de 0.1%
Tiempo integral (I):	0-3200 seg, ajuste en incrementos de 1 seg
Tiempo diferencial (D):	0-999.9 seg, ajustes en incrementos de 0.1 seg
P,I,D = 0: Acción de 2 posiciones I,D = 0: Acción proporcional	
Ciclo proporcional:	1-150 seg, ajuste en incrementos de 1 seg, para salida de contacto de relé, y salida de mando SSR/SSC solamente
Ancho de histéresis:	0-50 FS%, ajuste en incrementos de 1 E.U. (unidades de ingeniería) Acción de 2 posiciones solamente
Antireinicializador en posición ascendiente:	0-100% FS, ajuste en incrementos de 1 E.U., autoajuste con autosintonización
Entrada de ciclo de muestreo:	0.5 seg
Ciclo de control:	0.5 seg

FUNCION DE CONTROL (TIPO DOBLE SALIDA) (CALOR/FRIO)

Banda proporcional de calor: P x 1/2 (P= 0-999.9%)	
Banda proporcional de frío:	Banda proporcional de calentamiento x coeficiente de la banda proporcional de enfriamiento. Coeficiente de la banda proporcional= 0-100 0: Acción de 2 posiciones

Tiempo integral:	0-3200 seg para calentamiento y enfriamiento
Tiempo diferencial:	0-999.9 seg para calentamiento y enfriamiento

P,I,D = 0: Acción de 2 posiciones (sin banda inactiva) para calentamiento y enfriamiento
I,D = 0: Acción proporcional

Ciclo proporcional:	1-150 seg, salida de contacto de relé, y salida de mando SSR/SSC solamente
Ancho de histéresis:	Acción de 2 posiciones para calentamiento y enfriamiento: 0.5% FS. Acción de 2 posiciones para enfriamiento: 0.5% FS
Antireinicializador en posición ascendiente:	0-100% FS, ajuste en incrementos de 1 E.U., autoajuste con autosintonización
Banda Inactiva/Solape	±50% de la banda proporcional de calentamiento
Entrada de ciclo de muestreo:	0.5 seg
Ciclo de control:	0.5 seg

SALIDA (SALIDA SIMPLE)

Salida de control: Se selecciona uno de los 3 tipos a continuación:

(1) Contacto de relé (SPDT) (unipolar dos posiciones) 220V AC/30V DC, 3A (carga resistiva)
Vida mecánica:10^7 operaciones (sin carga)
Vida eléctrica:10^5 oper. (bajo carga nominal)

(2) Mando SSR/SSC (impulso de voltaje)
ON: 15-30V DC OFF: 0.5V DC o menos
Corriente: 60mA o menos

(3) 4-20mA DC: Carga de resistencia permisible—600Ω o menos

SALIDA (DOBLE SALIDA)

Salida de control:	Para tipo doble salida, se selecciona uno de los tres tipos, tanto para calentamiento como para enfriamiento: No disponible en el tipo PXZ-4 (1) Contacto de relé SPDT: 220V AC/30V DC, 3A (carga resistiva) (2) Mando SSR/SSC (impulso de voltaje) ON: 15-30V DC OFF: 0.5V DC o menos Corriente: 60mA o menos (3) 4-20mA DC: carga de resistencia permisible—600Ω o menos

(Nota: Cuando se selecciona mando de salida SSR/SSC para el lado de calentamiento/ enfriamiento, la corriente total debe ser menos de 60mA)

AJUSTE E INDICACION

Método de ajuste de los parámetros:	PXZ: ajuste digital, ocho teclas
Método de indicación PV/SV (valor proceso/ establecido)	PXZ-4: PV/SV; indicación LED rojo, 4 dígitos PXZ-5, 7, 9: indicación individual PV/SV; LED, 4 dígitos cada uno. PV= rojo, SV=verde
Indicación de estado:	Salida de control, salida de alarma, salida de alarma de falla en el calentador
Precisión de ajuste:	0.1% de la escala total (FS)
Precisión de indicación (a 23°C):	Termopar: ± 0.5% FS ± 1 dígito ± 1°C Termopar R: 0-400°C; ± 1% FS ± 1dígito ± 1°C Termopar B: 0-500°C; ± 5% FS ± 1 dígito ± 1°C RTD, voltaje, corriente: ± 0.5% FS ± 1 dígito

ALARMA

Salida de alarma:	Contacto de relé (SPST) (unipolar una posición), 220V AC/ 30V DC, 1A (carga resistiva) Tipo PXZ-4: 1 punto Otros tipos: 2 puntos
Salida de alarma de falla en el calentador:	Contacto de relé (SPST), 220V AC/30V DC, 1A (carga resistiva), tipo PXZ-4: no disponible

ESPECIFICACIONES GENERALES

Capacidad voltaje nominal:	85-264V AC o 24V AC/DC
Consumo de potencia:	10VA o menos (100V AC) 15VA o menos (240V AC)
Resistencia de aislamiento:	50MΩ o más (500V DC)
Voltaje soportable:	Fuente de Alimentación- Tierra: 1500V AC, 1 min Fuente de Alimentación-Otro: 1500V AC, 1 min Salida tierra-relé: 1500V AC, 1 min Salida tierra-alarma: 1500V AC, 1 min Entre otros terminales: 500V AC, 1 min
Impedancia de entrada:	Termopar: 1MΩ o más Voltaje: 450KΩ o más Corriente: 250Ω (resistor externo)
Resistencia fuente de señal permisible:	Termopar: 100Ω o menos Voltaje: 1KΩ o menos
Resistencia de alambrado permisible:	RTD: 10Ω o menos por alambre
Precisión compensación de la juntura de referencia:	± 1°C (a 23°C)

Desplazamiento de la variable de proceso:	±10% de la escala total (FS)
Desplazamiento de la variable establecida:	± 50% FS
Filtro de entrada:	0-900.0 seg, ajuste en incrementos de 0.1 seg (filtro de retraso principal)
Reducción de ruido:	Modo de ruido normal (50/60Hz): 50dB o más Modo de ruido común (50/60Hz): 140dB o más

PROTECCION EN CASO DE FALLA DE ALIMENTACION

Protección de memoria:	Memoria no volátil. Los valores de parámetros no cambian en caso de fallas. Es necesario reestablecer la función *ramp/soak*.

AUTOCOMPROBACION

Método:	Guardián de tiempo vigila los errores del programa

OPERACION Y CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Temperatura de operación:	-10 a 50°C
Humedad de operación:	90% de la humedad relativa o menos (no condensadora)
Temperatura de almacenamiento:	-20 a 60°C
Categoría de Instalación:	II
Grado de Contaminación:	2

OTRAS FUNCIONES

Enmascaramiento de parámetros:	Indicación de parámetros se deshabilita a través del software
Función *ramp/soak*:	4 *ramp*/4 *soak*

ESTRUCTURA

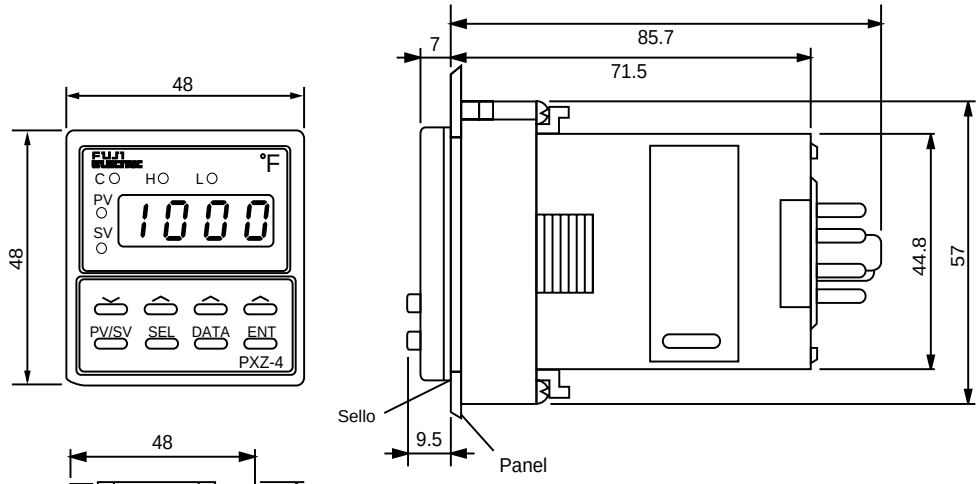
Método de montaje:	Al ras del panel o montaje superficial. Montaje superficial: tipo PXZ-4 solamente		
Terminal externo:	Tipo PXZ-4: enchufe de 8 o 11 patillas Otros tipos: terminal de tornillo (tornillo M3.5)		
Caja:	Plástico negro ABS		
Dimensiones:	PXZ-4 PXZ-5 PXZ-7 PXZ-9	1/16 DIN 1/8 DIN 72 mm 1/4 DIN	48 x 48 x 85.7mm 52.5 x 100.5 x 95.8mm 76.5 x 76.5 x 95.8mm 100.5 x 100.5 x 95.8mm
Peso:	PXZ-4 aprox. 150g PXZ-5 aprox. 300g		PXZ-7 aprox. 300g PXZ-9 aprox. 400g
Estructura protectora:	Panel frontal, estructura impermeable; NEMA 4X (equivalente a normas IEC IP66), Caja trasera: IEC IP20		

ENTREGA

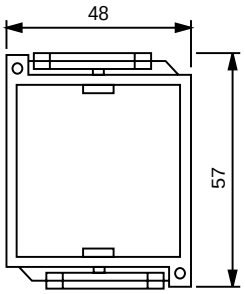
Tipo PXZ-4: controlador, soporte de montaje en panel, enchufe (cuando se lo especifica), sello impermeable, resistor de precisión de 250 Ω (cuando se requiere), manual de instrucciones. Otros tipos: controlador, soporte de montaje en panel, sello impermeable, resistor de precisión de 250 Ω (cuando se requiere), manual de instrucciones.

DIMENSIONES Y CORTE DEL PANEL

PXZ 4

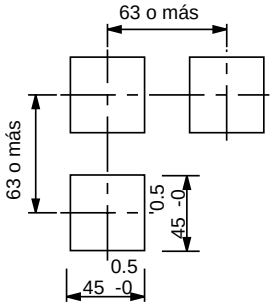


Unidad: mm
Grosor del panel: 1 a 8 mm

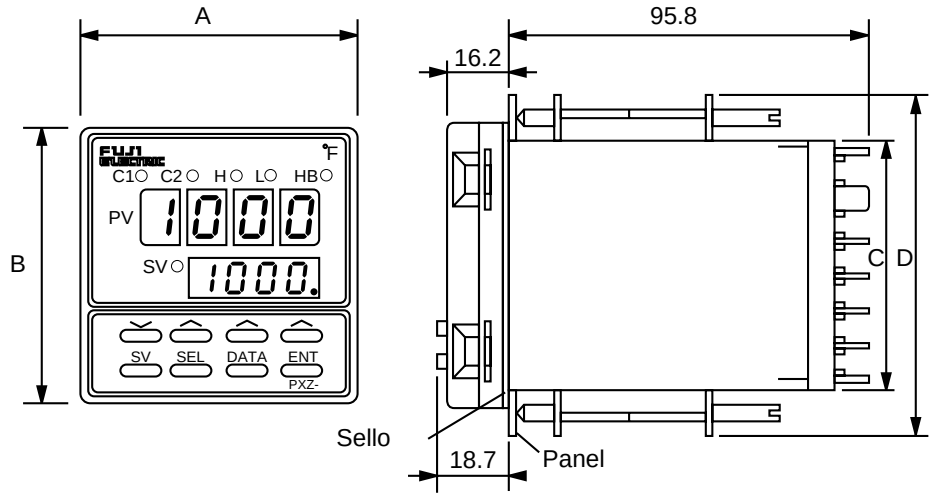


Soporte de montaje

Tamaño del corte del panel: cuando se instalan “n” números de unidades.



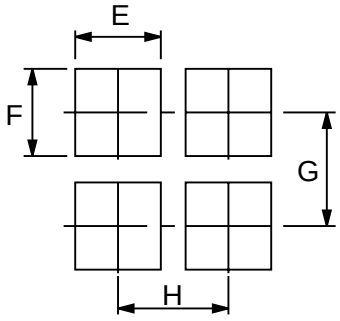
PXZ 5,7,9



Unidad: mm
Grosor del panel: 1 a 8 mm

Modelo	A	B	C	D	E	F	G	H
PXZ5	52.5	100.5	90.5	114.5	$45^{0.6}_{-0}$	$92^{0.8}_{-0}$	120Min.	92Min.
PXZ7	76.5	76.5	67	91	$68^{0.7}_{-0}$	$68^{0.7}_{-0}$	96Min.	116Min.
PXZ9	100.5	100.5	90.5	114.5	$92^{0.8}_{-0}$	$92^{0.8}_{-0}$	120Min.	140Min.

Tamaño de corte del panel:
cuando se instalan “n” número de unidades.



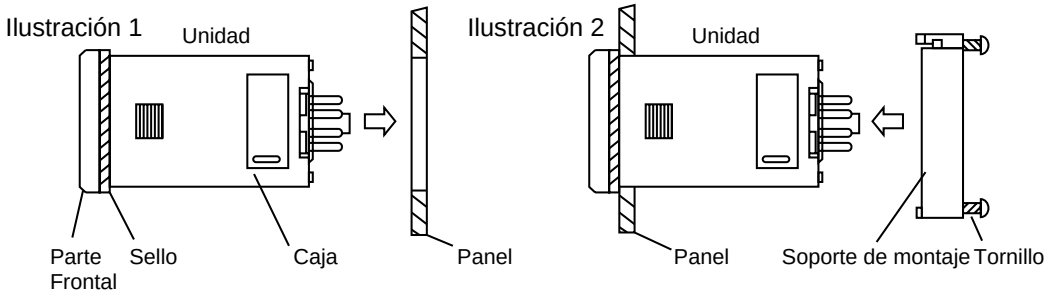
INSTALACION

Integridad NEMA 4X

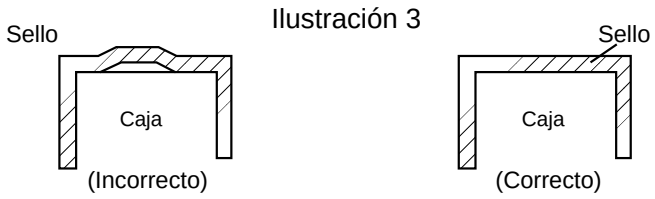
La parte frontal de este instrumento cumple con la norma NEMA 4X. Para asegurar la impermeabilidad entre el instrumento y el panel, utilice el sello provisto con la unidad de acuerdo al método de instalación indicado a continuación.

Cómo instalar la unidad:

Para los controladores PXZ-5/7/9, instale los dos soportes de metal, uno en la parte superior y el otro, en la parte inferior. Apriete los tornillos a una par de torsión de aprox. 14.7N-cm (1.5kg-cm). Para el PXZ4, instale la unidad en el panel según la ilustración abajo y apriete los tornillos en el soporte de montaje hasta que la unidad esté firme. Asegúrese que no haya espacio entre la parte frontal de la unidad y el sello, y entre el sello y el panel.



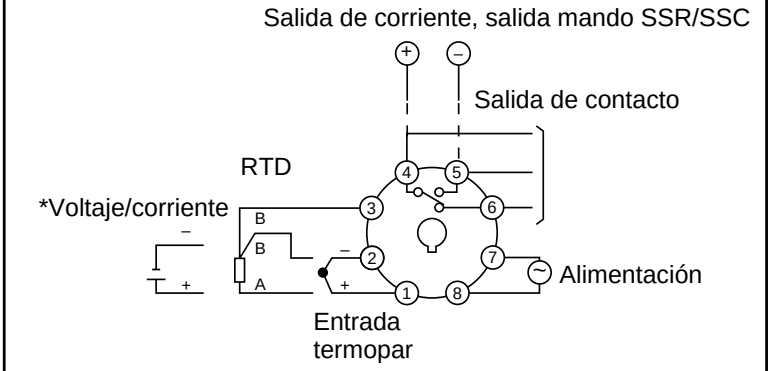
Advertencia: Después de instalar el soporte de montaje, verifique que el sello no se haya desprendido (ver Ilustración 3).



CONEXION DE ALAMBRADO

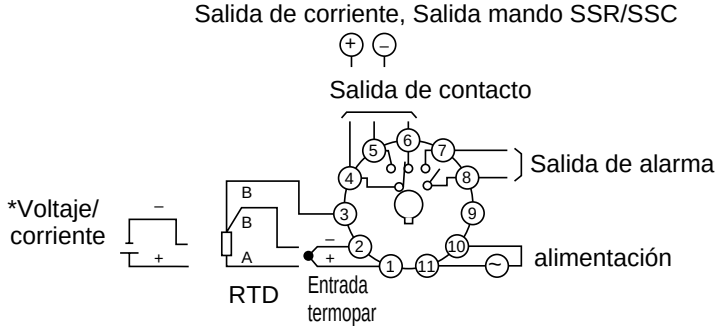
Asegúrese de utilizar la capacidad nominal de voltaje y polaridad correcta.

PXZ4 tipo enchufe(estándar) (parte trasera del instrumento)



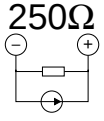
Cuando las alarmas no están incluidas.

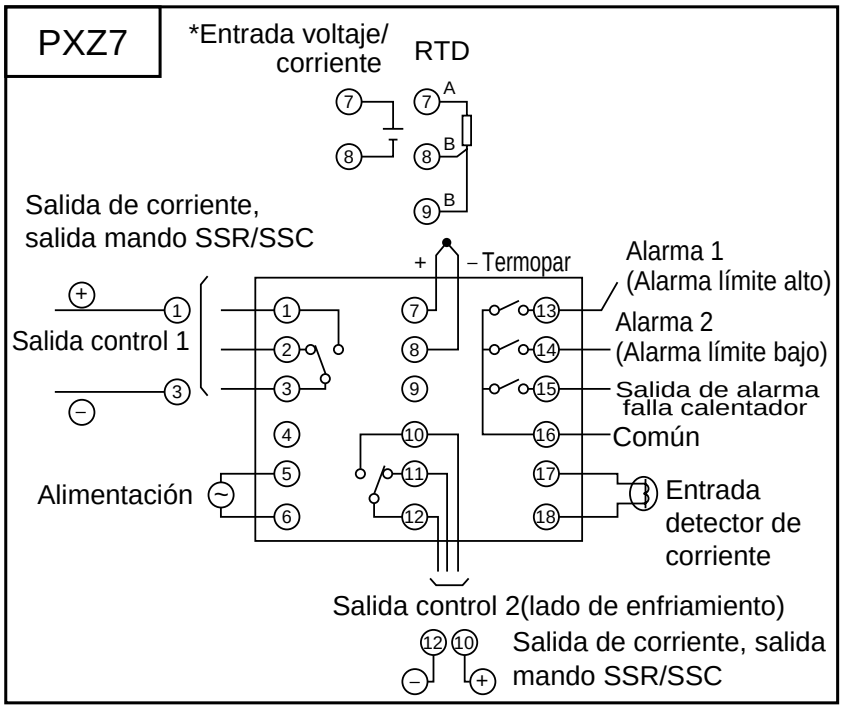
PXZ4 tipo enchufe (con alarma) (parte trasera del instrumento)

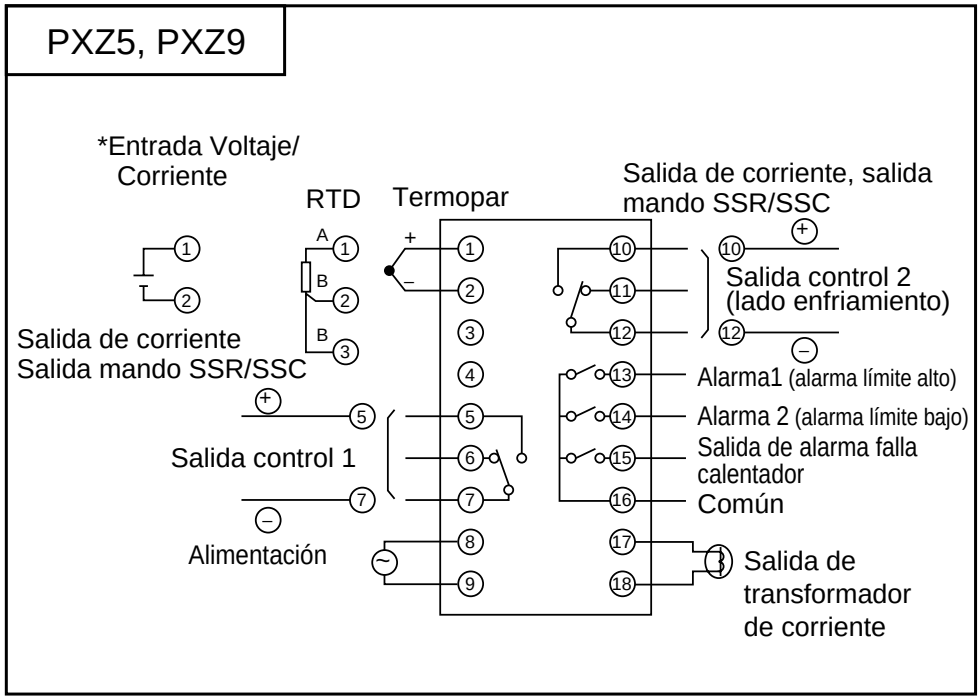


Cuando las alarmas están incluidas

* Para entrada de corriente, instale el resistor de precisión de 250Ω (accesorio) antes de utilizar la unidad.




PXZ7
*Entrada voltaje/
corriente
RTD
Salida de corriente,
salida mando SSR/SSC
+
– Termopar
Alarma 1
(Alarma límite alto)
Alarma 2
(Alarma límite bajo)
Salida de alarma
falla calentador
Común
Salida control 1
Alimentación
Entrada
detector de
corriente
Salida control 2(lado de enfriamiento)
Salida de corriente, salida
mando SSR/SSC


PXZ5, PXZ9
*Entrada Voltaje/
Corriente
RTD
Termopar
Salida de corriente, salida
mando SSR/SSC
Salida control 2
(lado enfriamiento)
Salida de corriente
Salida mando SSR/SSC
Alarma1 (alarma límite alto)
Alarma 2 (alarma límite bajo)
Salida de alarma falla
calentador
Común
Salida control 1
Alimentación
Salida de
transformador
de corriente

Conexión de Alambrado Eléctrico

- Asegúrese de utilizar la capacidad nominal de voltaje y polaridad correcta para proteger la unidad contra daños y fallas.
- Mantenga la unidad apagada hasta que todos los alambres hayan sido conectados por completo para así evitar descargas eléctricas o funcionamiento irregular.
- Mantenga los alambres de fuente de alimentación separados de los alambres de entrada y salida.
- Las conexiones de alimentación se deben efectuar con alambre aislado, por lo menos calibre 18. El cable trenzado aumenta la inmunidad al ruido. En caso de que existan líneas de corriente ruidosas, se recomienda utilizar filtros de ruido y transformadores de aislamiento.
- Cuando se selecciona la opción de Falla en el Calentador, utilice la misma línea de corriente, tanto para el controlador como para el calentador.

Conexiones de Entradas

Este equipo dispone de dos tipos de entrada: Termopar/RTD (Detector de Temperatura por Resistencia) o Corriente/Voltaje. Asegúrese de seleccionar la entrada correcta antes de conectar. Vea la Tabla de Códigos de Tipos de Entrada y establezca el parámetro “P-n2” a partir de ésta.

Nota: Para minimizar el riesgo de ruido de alta frecuencia inducido por bobinas y devanados de relés, solenoides, o transformadores, utilice contactos con cubierta tejida y conecte una punta de la cubierta a tierra. Mantenga separados los contactos de entrada de los contactos de alimentación y salida. Si es necesario traer la señal de entrada desde una larga distancia, posiblemente se necesitará un transmisor de señales para mantener una lectura precisa; en este caso, se necesita una unidad que acepte entrada de corriente/voltaje.

Termopares

- Conecte los termopares directamente a los terminales de entrada siempre que sea posible.
- Si se utilizan alambres de extensión, asegúrese que éstos sean del mismo material y grado que los del termopar; cualquier disimilitud en las junturas de metal provocará lecturas erróneas.
- Se recomienda utilizar termopares sin conexión a tierra para lograr el máximo rendimiento y para prevenir bucles de tierra.
- Asegúrese de que la polaridad sea correcta.

RTD Pt100

- Utilice un RTD de 3 alambres, Pt100Ω siempre que sea posible. Es necesario que los tres alambres sean contactos de baja resistencia (menos de 10Ω) y que no existan diferenciales de resistencia entre ellos.
- Si se utiliza un RTD de 2 alambres, haga puente con las dos patas B con un alambre de la misma resistencia.
- Asegúrese de que los contactos A y B estén conectados a los terminales correctos.

Corriente/Voltaje

- El controlador acepta señales de 1-5V, 0-5V, 4-20mA, y 0-20mA DC. Si el alambrado es para entrada de voltaje, alimente la señal directamente a los terminales de entrada. Para las corrientes de entrada, primero, conecte el resistor de precisión de 250Ω que viene incluido con la unidad.
- Asegúrese que la polaridad sea correcta.

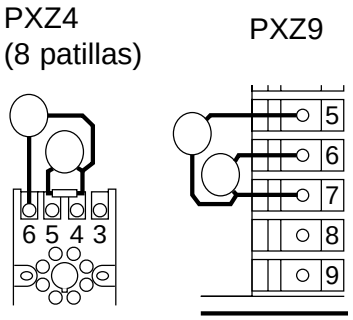
Conexiones de Salida

Antes de conectar las salidas, asegúrese de seleccionar la salida de control correcta para la unidad. Verifique que todos los dispositivos de manejo de carga cumplan con las especificaciones del controlador. Recuerde que se tardan 5 segundos antes de activarse las salidas, luego de conectar la corriente. Refiérase al parámetro “P-n1” y a la Tabla de Códigos de Tipo de Salidas para elegir el tipo de acción de

control deseado– acción inversa o acción directa. Si se utilizan dos salidas para control calor/frío, vea el apéndice D para más detalles.

Relé

- Si se conecta la carga a la capacidad máxima del relé, la vida del relé disminuirá, especialmente si éste se opera a una velocidad rápida. Para proteger el relé de salida, debe utilizar un relé externo o un contactor. Si se requiere una capacidad nominal de corriente más alta, se recomienda utilizar una salida tipo mando de relé de estado sólido.
- Conecte la carga entre los contactos normalmente abiertos del relé. De esta manera, si se interrumpe el suministro de energía al controlador, el circuito de salida se abriría, impidiendo así que la carga pierda el control.
- Ajuste el parámetro del ciclo de tiempo proporcional, "TC" a 30 seg. o más.
- Se recomienda utilizar una "Trampa tipo Z" (fabricante: Fuji Electric Co.) para proteger el relé contra picos transitorios de conmutación y para asegurar la larga duración del producto. Conéctela entre los contactos del relé, como se indica en la ilustración.



Pieza No.:
ENC241D-05A (Alimentación: 100V)
ENC471D-05A (Alimentación: 200V)

Mando SSR/SSC (DC Voltaje Pulsado)

- Se usa la salida DC no aislada para manejar un dispositivo de manejo de carga externo, como Relé de Estado Sólido (SSR) o Contactor de Estado Sólido (SSC).
- La corriente total, tanto para salidas simples como dobles, debe encontrarse dentro del valor permitido.
- Asegúrese que la polaridad sea correcta.
- Ajuste el parámetro del ciclo de tiempo, "TC" a 1 seg. o más.

4 a 20mA DC

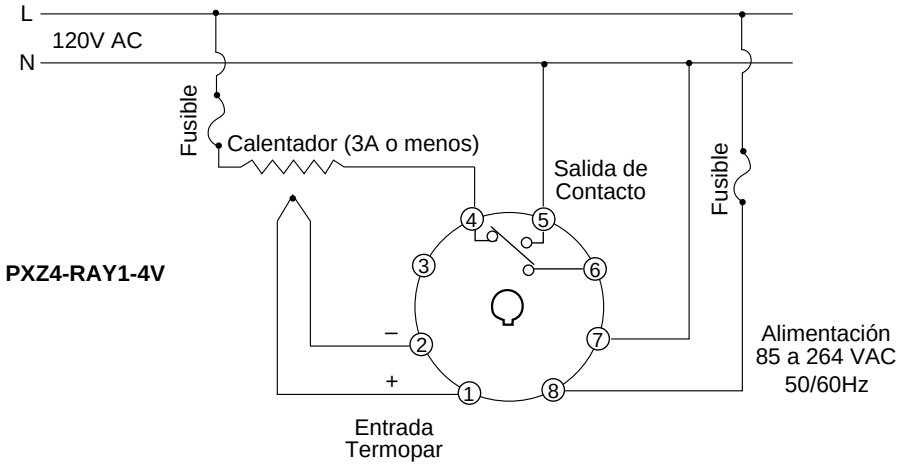
- La salida es una señal analógica no aislada, utilizada para manejar una variedad de dispositivos de salida, tales como Rectificadores Controlados de Silicio (SCRs) y actuadores de válvula.
- Es necesario que la resistencia de carga sea menor que 600Ω.
- Asegúrese que la polaridad sea correcta.
- El parámetro del ciclo de tiempo proporcional, "TC" se ajusta a 0, y no está indicado en el menú de programación.

Conexiones de Alarmas

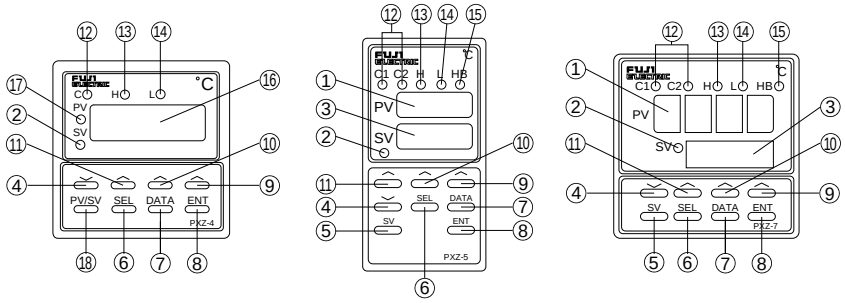
- Asegúrese que la carga no exceda la capacidad nominal del relé.
- Puede programar varios tipos de configuración de alarmas sin tener que modificar el alambrado. Refiérase a los parámetros AL, AH, P-AH, P-AL, P-An.
- Para detalles acerca de la alarma de Falla en el Calentador, vea el apéndice D así como al parámetro del Punto Establecido de Alarma de Falla en el Calentador "Hb" en la sección de programación.

Diagrama del Alambrado

Ejemplo:



DESCRIPCION DEL PANEL FRONTAL



Modelo: PXZ4 Modelo: PXZ5 Modelo: PXZ7, 9

Nombre	**Función**
(1) Indicación valor de proceso (PV)	Indica el Valor de Proceso (PV).
(2) Lámpara indicadora; valor establecido (SV)	Permanece encendida mientras el valor establecido esté indicado.
(3) Indicación (SV) y parámetro	Se indica Valor establecido (SV),o símbolos/códigos de parámetros cuando se ajustan varios parámetros.
(4) Tecla DESCENDIENTE (común para cada dígito)	Disminuye el valor numérico en el lugar que ha sido seleccionado mediante la tecla ASCENDIENTE. Cuando se indican varios parámetros, cada uno de éstos se indica uno por uno al oprimir esta tecla. Sin embargo, la secuencia de indicación es contraria a la secuencia de indicación efectuada a través de la tecla SEL.(selección)
(5) Tecla directa SV	El valor establecido (SV) se indica al oprimir esta tecla.
(6) Tecla SELECCION	Se utiliza esta tecla para cambiar a los 1ros o 2dos parámetros de bloque o para moverse dentro de los parámetros de un bloque.
(7) Tecla; indicación de datos	Se indican datos asignados al parámetro seleccionados a través de la tecla SEL
(8) Tecla; entrada de datos	Se debe utilizar para almacenar datos después de cambiar datos previos. (ninguno de los datos cambiados puede ser registrado sin oprimir esta tecla.)

⑨ Tecla ASCENDIENTE, lugar de unidades	Al oprimir una vez, el número en el lugar de unidades se vuelve intermitente. El número asciende contínuamente oprimiendo y sosteniendo la tecla.
⑩ Tecla ASCENDIENTE, lugar décimo	Al oprimir una vez, el número en el lugar décimo se vuelve intermitente. El número asciende contínuamente oprimiendo y sosteniendo la tecla.
⑪ Tecla ASCENDIENTE, lugar centésimo	Al oprimir una vez, el número en el lugar centésimo se vuelve intermitente. El número asciende contínuamente oprimiendo y sosteniendo la tecla. Un "0" sigue un "9" númerico y simultáneamente, un número del lugar milésimo se aumenta por 1.
⑫ Lámpara Indicadora, salida de control	C (sólo para PXZ4): Se ilumina cuando la salida de control está encendida. C1: Se ilumina cuando la salida de control 1 está encendida. C2: Se ilumina cuando la salida de control 2 está encendida.
⑬ Alarma de límite alto; lámpara indicadora (opción)	Se ilumina cuando la alarma de límite alto está activada.
⑭ Alarma de límite bajo; lámpara indicadora	Se ilumina cuando la alarma de límite bajo está activada.
⑮Alarma falla en el calentador; lámpara indicadora	Se enciende cuando la alarma de falla en el calentador es salida.
⑯ Indicación parámetro PV/SV (PXZ4 solamente)	Se indican símbolos y códigos correspondientes al valor de proceso(PV) y valor establecido (SV) y cuando se ajustan varios parámetros.
⑰ Valor de proceso (PV); lámpara indicadora	Permanece encendida mientras se indica el valor de proceso. (PV)
⑱ Tecla SELECCION PV/SV (PXZ4 solamente)	La indicación del valor de proceso (PV) y valor establecido (SV) conmutada al oprimir esta tecla.

OPERACION DEL PANEL FRONTAL

El menú de programación del controlador PXZ consta de dos bloques—MENU PRINCIPAL (PUNTO ESTABLECIDO) y MENU SECUNDARIO (SISTEMA). Al momento de encender el controlador, éste se encuentra en modo operacional– la variable de proceso (PV), para el PXZ4 aparece en el visualizador. Para los PXZ-5, 7, 9, tanto la variable de proceso como la variable del punto establecido (SV) aparece en el visualizador. La variable de proceso es controlada y no es programable. Al momento de ajustar los parámetros, interrumpa el suministro de energía al equipo como medida de seguridad. Como la unidad se toma 30 minutos para estabilizarse con relación a la temperatura, cualquier medición se debe efectuar por lo menos 30 minutos después de que se haya encendido. Las características de tipo opcional sólo serán indicadas en los casos que éstas sean incluidas.

Cómo Observar y Ajustar los Parámetros

- Después de ajustar los datos, oprima la tecla ENT para registrar.
- Si el ajuste de datos permanece sin cambios por 30 seg., el visualizador vuelve automáticamente al modo operacional.

Cómo establecer el valor del punto establecido (SV)

Operación	**Indicación**
1. Encienda el equipo	– Modo operacional
2. Oprima la tecla ASCENDIENTE (unidades, décimas o centésimas) para seleccionar el dígito.	– El dígito se vuelve intermitente
3. Oprima la tecla ASCENDIENTE o DESCENDIENTE para aumentar o disminuir el valor del dígito	– El valor SV cambia
4. Oprima la tecla ENT	– El valor SV se registra

MENU PRINCIPAL (PUNTO ESTABLECIDO)

Operación	Indicación
1. Modo operacional	– PV, SV
2. Oprima la tecla SEL	– Se indica“P”
3. Oprima la tecla DATA	– Se indican datos “P”
4. Oprima una vez la tecla ASCENDIENTE apropriada	– El dígito correspondiente se vuelve intermitente
5. Oprima la misma tecla ASCENDIENTE o la tecla DESCENDIENTE para aumentar o disminuir los datos	– Datos cambian correspondientemente
6. Oprima la tecla ENT	– Datos registrados; se indica“i”
7. Oprima la tecla SEL para pasar al próximo parámetro u oprima y sostenga la tecla ASCENDIENTE (centésimas) o tecla DESCENDIENTE para moverse más rápido dentro del menú	– “d” ..... “Mod”
8. Oprima la tecla SV (SV/PV en el PXZ4)	– Modo operacional

MENU SECUNDARIO (SISTEMA)

Operación	Indicación
1. Modo operacional	– PV, SV
2. Oprima la tecla SEL por aprox. 3 seg	– “P-n1”
3. Oprima la tecla DATA	– datos “P-n1”
4. Proceda igual que anteriormente.	

AUTOSINTONIZACION

Antes de iniciar la función de autosintonización, decida de antemano si quiere autosintonizar al punto establecido o, al 10% de la escala total por debajo del punto establecido. Ajuste el punto establecido (SV), alarmas (AL, AH) y el tiempo de ciclo (TC). Lleve el proceso cerca del punto establecido antes de iniciar la autosintonización.

Ajuste el parámetro AT a "1"(para autosintonizar al punto establecido) o "2" (para autosintonizar al 10% de la escala total por debajo del punto establecido) y oprima la tecla ENT para iniciar la autosintonización. El indicador al extremo inferior derecho se vuelve intermitente. Cuando la autosintonización se haya completado, el indicador deja de ser intermitente y el parámetro AT automáticamente está ajustado a "0."

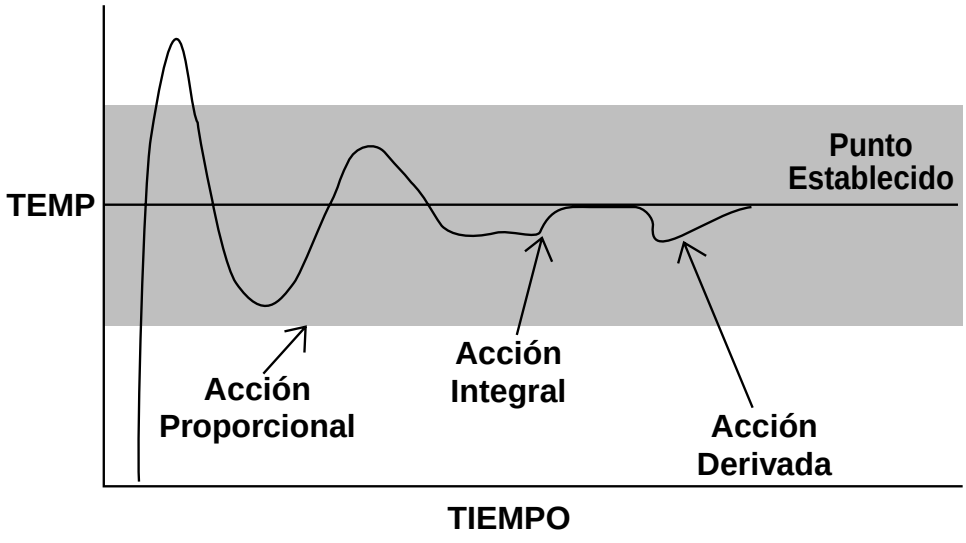
La duración del proceso de autosintonización varía con cada aplicación. El proceso de la autosintonización se puede tomar de 1 a 30 minutos. Si no se completa, posiblemente existe una falla. En este caso, revise el alambrado, la acción de control, y el código de tipo de entrada. Vea la página 35 y el Apéndice A para más detalles.

Los parámetros PID calculados a través de la autosintonización serán retenidos aunque se interrumpa el suministro de energía. Sin embargo, si esta falla ocurre durante el proceso de autosintonización, es necesario reiniciar la autosintonización. Para cancelar el proceso de autosintonización, ajuste AT a "0." Hay que volver a autosintonizar si ocurre cualquier cambio significante en la SV, P-SL o P-SU, o en el proceso controlado. Se puede efectuar la autosintonización aún cuando el control difuso se haya seleccionado.

AJUSTES: MENU PRINCIPAL

PARAMETRO		DESCRIPCION
-	SV	**Variable Punto Establecido Principal:** La variable del punto establecido principal es el punto de control que desea mantener. La variable del punto establecido principal se ajusta dentro del rango de entrada, entre los ajustes (P-SL) y (P-SU).
P-oG	ProG	**Mando Ramp/Soak:** El programa Ramp/Soak eventualmente cambia automáticamente el valor del punto establecido de acuerdo a un patrón preestablecido. ProG cambia los modos de operación. Ajuste: oFF : operación normal ejecutada rUn : operación Ramp/Soak ejecutada hLd : operación Ramp/Soak suspendida
P	P	**Banda Proporcional:** Es el área que se encuentra alrededor del punto establecido principal donde la salida de control ni está totalmente encendida ni totalmente apagada. Ajuste: De 0.0 a 999.9% de la escala total Para control de Encendido/Apagado, ajuste a "0"
I	I	**Tiempo Integral (reajuste):** Es la velocidad a la cual un aumento o reducción correctivo en la salida se efectúa para compensar por la desviación que normalmente acompaña los procesos de tipo proporcional solamente. Mientras más tiempo integral introducido, más lenta es la acción. Mientras menos tiempo integral introducido, más rápida es la acción. Introduzca el mínimo tiempo integral necesario para eliminar la desviación sin sobrecompensación, lo cual resulta en oscilaciones en el proceso. Ajuste: 0-3200 seg. La acción integral se apaga cuando está ajustada a "0"

d **Tiempo Derivado (Frecuencia):** Es el tiempo utilizado para calcular la frecuencia de cambio y el retraso térmico, lo cual ayuda a eliminar el sobredisparo que resulta como repuesta a las pertubaciones en el proceso. Este sobredisparo normalmente acompaña los procesos de tipo proporcional o de tipo proporcional-integral. La acción derivada amortigua la acción proporcional e integral a medida de que anticipa en qué punto debe estar el proceso. Mientras más tiempo derivado introducido, más acción de amortiguamiento. Mientras menos tiempo derivado introducido, menos acción de amortiguamiento. Introduzca el mínimo tiempo derivado necesario para eliminar el sobredisparo sin sobreamortiguar el proceso, lo cual resulta en oscilaciones en el proceso.
Ajuste: 0-999.9 seg.
La acción derivada se deshabilita cuando está ajustada en "0"



AL

Punto Establecido Alarma Baja: Es ese punto del proceso por debajo del cual se activa el relé de salida de la alarma baja. Si el tipo de alarma, programado en el menú secundario, incluye un valor absoluto para el punto establecido de la alarma baja, introduzca el valor real al cual desea que se active la alarma, sin importar el ajuste del punto establecido principal. Si el tipo de alarma incluye un valor de desviación para el punto establecido alarma baja, introduzca el número de unidades por debajo del punto establecido principal al cual desea que se active la alarma; la alarma de desviación rastrea el punto establecido principal.
Ajustable dentro del rango de entrada
No está indicado sin la opción de alarma

AH

Punto Establecido Alarma Alta: Es el punto del proceso encima del cual se activa el relé de salida de la alarma alta. Si el tipo de alarma, programado en el menú secundario, incluye un valor absoluto para el punto establecido de la alarma alta, introduzca el valor real al cual desea que se active la alarma, sin importar el ajuste del punto establecido principal. Si el tipo de alarma incluye un valor de desviación para el punto establecido de la alarma alta, introduzca el número de unidades por encima del punto establecido principal al cual desea que se active la alarma; la alarma de desviación rastrea al punto establecido principal.
Ajustable dentro del rango de entrada
No está indicado sin la opción de alarma

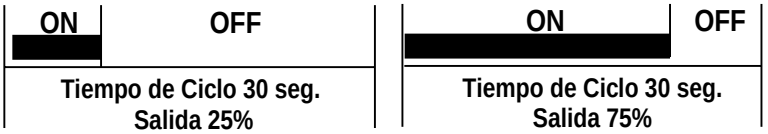
TC **Tiempo de Ciclo (Salida #1):** Es el tiempo durante el cual la salida está encendida durante un porcentaje de este tiempo y apagada durante un porcentaje de este tiempo, así creando un efecto de proporcionamiento. Esta función sólo se utiliza cuando el PXZ funciona como un controlador P, PI, o PID y cuando la salida es de tiempo proporcional al igual que las salidas de mando SSR/SSC o de relé. Un tiempo de ciclo corto proporciona una resolución de proporcionamiento más alta y mayor control. Sin embargo, la presión sobre el dispositivo de salida aumentará por lo que se debe introducir un valor basado en las limitaciones del tipo de salida del controlador que Ud. utilice.

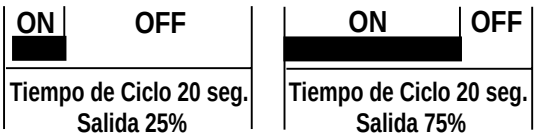
Ajuste: 1- 150 seg.

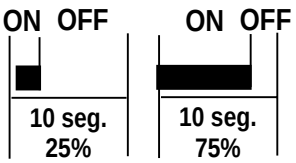
Para la salida de relé: Ajuste a 30 seg. o más

Para la salida de mando SSR/SSC: Ajuste a 1 seg. o más

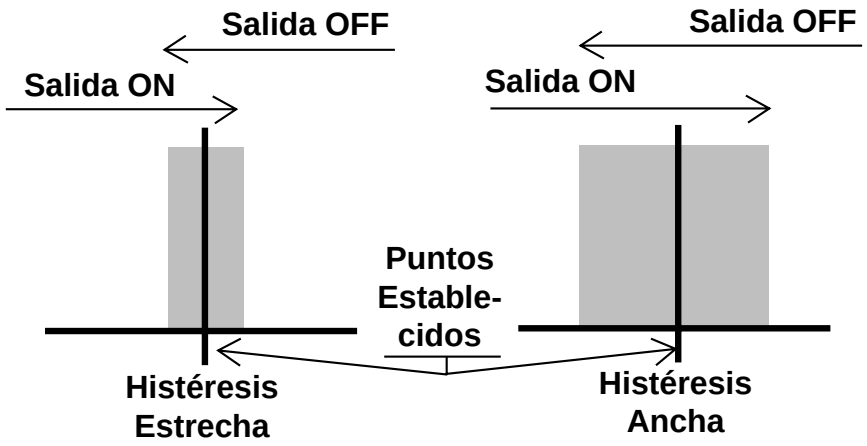
Para la salida de corriente: Ajuste a 0 (normalmente no está indicada)







HYS HYS **Histéresis:** Es el área alrededor del punto establecido principal en la cual la salida no cambia de condición. La función de esta área, o banda inactiva, es la de eliminar el ruido al punto establecido en las aplicaciones de control de encendido/apagado. Mientras más ancha la histéresis, más tiempo se toma el controlador para cambiar la condición de la salida. Mientras más estrecha menos tiempo se toma el controlador para cambiar la condición de la salida. Cuando la Histéresis está estrecha, el control de encendido/apagado es más preciso pero el deterioro sobre el relé de salida es mayor. Introduzca un valor suficientemente bajo para satisfacer la tolerancia de control de la aplicación, y suficientemente alto para eliminar el ruido.
Ajuste: De 0 a 50% de la escala total, ajuste en unidades de ingeniería (E.U.)
Histéresis para la acción de encendido/apagado en las salidas dobles (calentamiento y enfriamiento) está fija al 0.5% de la escala total.



Hb Hb **Punto Establecido Alarma de Falla en el Calentador:** Si la corriente de operación del calentador desciende por debajo de este punto establecido, se activa el relé de salida de la alarma de falla en el calentador. Se utiliza esta opción cuando el PXZ controla un banco de calentadores conectados en paralelo. Un transformador de corriente, colocado alrededor del contacto caliente, que va hacia el banco de calentadores y que está conectado al controlador, se enlaza con la salida del controlador y percibe la corriente utilizada por el banco de calentadores. Si ocurre una falla en por lo menos una de las zonas, lo cual resulta en puntos fríos, se reduce la corriente utilizada por el banco de calentadores defectuoso. Al determinar cuál es la óptima corriente y la óptima corriente menos una zona correspondiendo al banco de calentadores, se puede calcular y introducir el punto establecido de la alarma falla en el calentador.

Ajuste: 0 -50 amperios.

No está indicada sin la opción de salida de alarma falla en el calentador.

No disponible en el PXZ4, o con las salidas de 4-20 mA DC.

Sólo se detecta en los calentadores de fase única. No se usa esta función cuando se controla calentadores que utilizan el control de ángulo de fase de los Rectificadores Controlados de Silicio.

Tiempo de Ciclo, "TC,": es necesario que esté ajustado a 6 seg. o más. Vea el Apéndice C para más detalles.

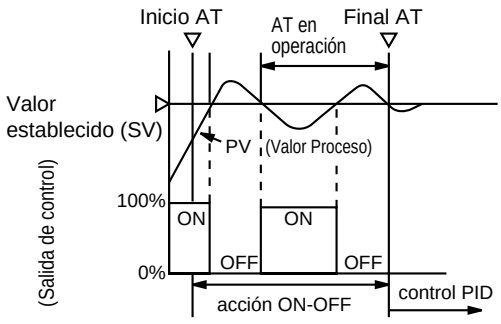
$$\frac{\text{Corriente Optima del Banco de Calentadores menos Corriente Optima del Banco de Calentadores menos una Zona}}{2} + \text{Corriente Optima del Banco de Calentadores menos una Zona} = \text{Punto Establecido Alarma de Falla en el Calentador}$$

Hb

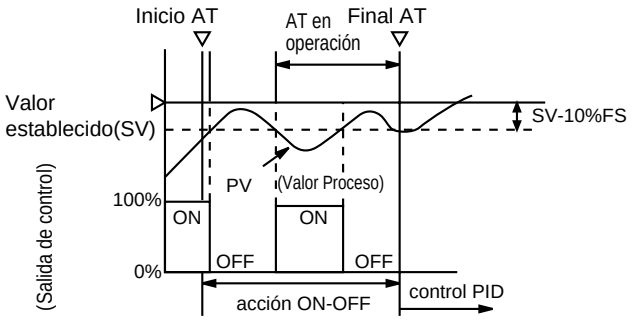
AT **Autosintonización:** La autosintonización calcula e introduce automáticamente los parámetros de control (P, I y D) en la memoria. El PXZ autosintoniza las aplicaciones de control de actuación inversa así como de actuación directa. La autosintonización también establece automáticamente el antireinicializador en posición ascendiente (Ar). El controlador puede efectuar dos tipos de autosintonización: al punto establecido principal o al 10% de la escala total, por debajo del punto establecido prinicpal. La autosintonización al 10% de la escala total, por debajo del punto establecido puede generar valores ligeramente diferentes; aunque éstos no son tan precisos, el sobredisparo que ocurre durante el proceso de la autosintonización no es tan grande. Introduzca el valor correspondiente al tipo de autosintonización que desea utilizar en su aplicación específica, de acuerdo a la tolerancia al sobredisparo y la precisión de los parámetros PID que se necesiten. Para más información acerca de los principios de la Autosintonización, vea el Apéndice A o la página 28.

Ajuste: 0 - Autosintonización apagada
1 - Autosintonización ejecutada al punto establecido
2 - Autosintonización ejecutada al 10% de la escala total por debajo del punto establecido

Tipo Estándar (AT=1)



Tipo PV Baja(AT=2)



TC-2 **Tiempo de Ciclo (Salida #2)** Es el tiempo durante el cual la salida está encendida durante un porcentaje de este tiempo y apagada durante un porcentaje de este tiempo, así creando un efecto de proporcionamiento. La salida #2 es el lado de enfriamiento de los controladores PXZ de tipo calor/frío. Un tiempo de ciclo corto proporciona una resolución de proporcionamiento más alta y mayor control. Sin embargo, la presión sobre el dispositivo de salida aumenta. Por eso, introduzca un valor basado en las limitaciones del tipo de salida del controlador que Ud. utilice.
Ajuste: 1-150 seg.
Para la salida de relé: Ajuste a 30 seg o más
Para la salida de mando SSR/SSC: Ajuste a 1 seg o más
Para la salida de corriente: Ajuste a 0 (normalmente no está indicada)
No indicada sin la opción de la salida de control #2

CooL **Coeficiente de la Banda Proporcional para Enfriamiento:** Es un multiplicador correspondiente a la banda proporcional en el lado de enfriamiento de los controladores PXZ de tipo calor/frío. Este coeficiente cambia la anchura de la banda proporcional en el lado de enfriamiento. Un valor alto establece una banda proporcional de mayor tamaño para las cargas de enfriamiento más fuertes. Un valor menor establece una banda proporcional de tamaño menor para las cargas de enfriamiento menos fuertes. Introduzca un valor basado en la fuerza de su carga de enfriamiento. Ajuste: 0.0 -100.0
No indicado sin la opción de la salida de control #2
Ajuste a “0” para control de encendido/apagado

Banda Proporcional

Banda Prop. para Calor X Rango Entrada = $\frac{P}{2}$

Banda Prop. para Frío X Rango Entrada = $\frac{P}{2}$ X CooL

Banda Inactiva/Solape X Rango Entrada = $\frac{P}{200\%}$ X db

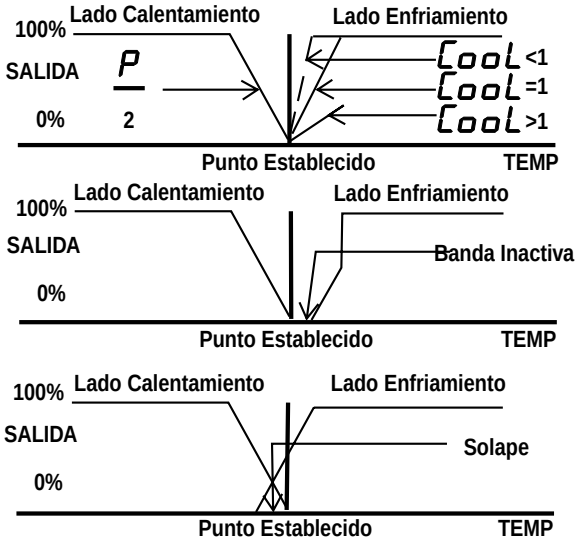
Banda Inactiva/Solape

$$\frac{\text{Banda Prop. para Calor X Rango Entrada}}{100\%} = \text{\# de unidades en la banda proporcional para calentamiento}$$

$$\frac{\text{Banda Prop. para Frío X Rango Entrada}}{100\%} = \text{\# de unidades en la banda proporcional para enfriamiento}$$

$$\frac{\text{Banda Inactiva/Solape X Rango Entrada}}{100\%} = \text{\# de unidades en la banda inactiva/solape}$$

Rango Entrada = (P-SU menos P-SL)



db — **Banda Inactiva/Solape:** Es el porcentaje del lado de calentamiento de la banda proporcional donde las salidas de calentamiento (salida #1) y de enfriamiento (salida #2) están separadas por una banda inactiva o donde comparten una área común en los controladores PXZ de tipo calor/frío. Un valor mayor que cero establece una banda inactiva o área en la cual ni las salidas de calentamiento ni las salidas de enfriamiento se activan para las cargas de calentamiento y enfriamiento más fuertes. Un valor menor que cero establece una área común en la cual tanto las salidas de calentamiento como las de enfriamiento se activan simultáneamente para las cargas de calentamiento y enfriamiento menos fuertes. Introduzca un valor de acuerdo a la fuerza de las cargas de calentamiento y enfriamiento y de acuerdo a la capacidad de la aplicación de mantener eficientemente un control de calor/frío.
Ajuste: De -50.0 a 50.0% de la banda proporcional de calentamiento. No está indicada sin la opción de salida de control #2.

bAL — **Equilibrio:** Se utiliza para posicionar de antemano la banda proporcional con relación al punto establecido. Al ajustar el equilibrio (MV desplazado) al 50%, la banda proporcional se centra alrededor del punto establecido. Para mover la banda hacia la izquierda o hacia la derecha, disminuya o aumente el ajuste del equilibrio respectivamente. Ajuste: 0-100%

Ar — **Antireinicializador en Posición Ascendiente:** Se utiliza para limitar el rango en el cual ocurre la integración y así de esta forma se establiza el sistema. Cuando la antireinicialización está al 100%, la integración ocurre dentro de la banda proporcional. Cuando la antireinicialización está ajustada al 90%, la integración ocurre al 90% de la banda,

por encima del punto establecido y al 90% de la banda por debajo del punto establecido. La autosintonización ajusta automáticamente la función Ar.: Ajuste: 0-100% de la escala total, ajuste en E.U.

LoC LoC **Bloqueo:** Esta función habilita o deshabilita el cambio de ajuste de los parámetros.
Código:
0 - Todos los parámetros son ajustables
1 - Todos los parámetros están bloqueados; no son ajustables
2 - Sólo el punto establecido principal es ajustable; todos los otros ajustes de parámetro están bloqueados y no son ajustables

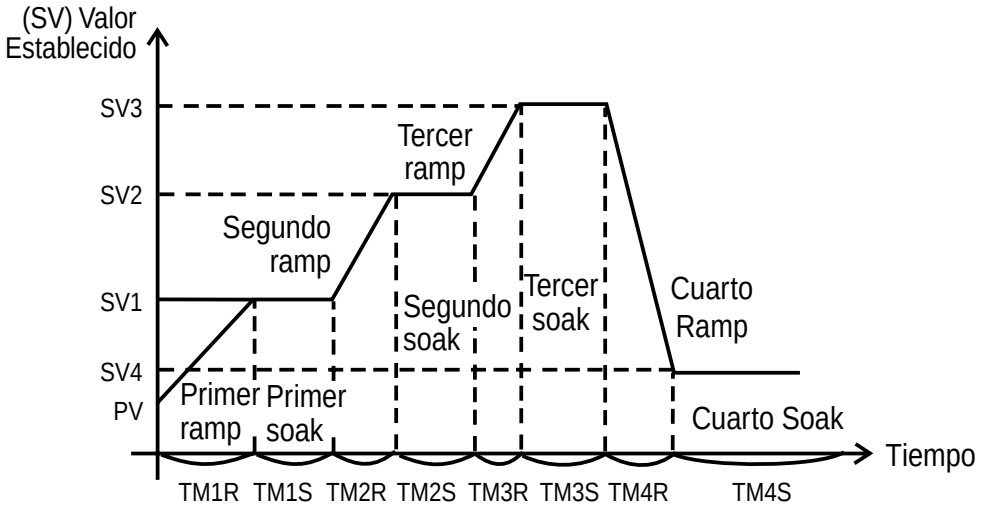
STAT STAT **Estado de Ramp/Soak:** El programa de Ramp/Soak eventualmente cambia automáticamente el valor del punto establecido de acuerdo con un patrón predeterminado como se enseña en la ilustración en la pág. 40. Este dispositivo permite un máximo de cuatro segmentos de rampa y cuatro segmentos de soak. Rampa es la región en la que SV cambia hacia el valor a alcanzar. Soak es la región en la cual se mantiene el valor a alcanzar. STAT indica el estado actual ramp/soak. No es ajustable.

oFF:	No está operando
1-rP – 4-rP:	Ejecutando 1ro – 4to ramp
1-St – 4-St:	Ejecutando 1ro – 4to soak
End:	Final del programa

SV-1 SV-1 **Valor a Alcanzar de Rampa:** Establece el valor a alcanzar para cada segmento de rampa.
SV-4 SV-4 Ajuste: 0-100% de la escala total

TM1r **Tiempo del Segmento Ramp:** Establece la duración de
a a cada segmento de ramp.
TM4r Ajuste: 00.00-99hs 59min.

TM1S **Tiempo de Segmento Soak:** Establece la duración de
a a cada segmento de soak.
TM4S Ajuste: 00.00-99hs 59min.



Ramp: Región en la cual el punto establecido cambia hacia el valor a alcanzar.
Soak: Región en la cual el punto establecido permanece sin cambios al valor a alcanzar.
Nota 1: SV no puede ser cambiado mientras la operación está encendida o suspendida.
Nota 2: El uso del control difuso se apaga mientras la función de Ramp-Soak está en operación.

Mod Modo Ramp/Soak: Hasta 16 modos diferentes de operaciones ramp/soak son posibles. Elija el código correcto a partir de la Tabla de Modos Ramp/Soak.
Ajuste: 0 -15

Tabla de Modos *Ramp/Soak*

MOD	Corriente al Arranque	Salida al Finalizar	Salida al Apagar	Repeti-ción
0	No	Control en el momento	Control en el momento	No
1	No	Control en el momento	Control en el momento	Sí
2	No	Control en el momento	Modo de Espera	No
3	No	Control en el momento	Modo de Espera	Sí
4	No	Modo de Espera	Control en el momento	No
5	No	Modo de Espera	Control en el momento	Sí
6	No	Modo de Espera	Modo de Espera	No
7	No	Modo de Espera	Modo de Espera	Sí
8	Sí	Control en el momento	Control en el momento	No
9	Sí	Control en el momento	Control en el momento	Sí
10	Sí	Control en el momento	Modo de Espera	No
11	Sí	Control en el momento	Modo de Espera	Sí
12	Sí	Modo de Espera	Control en el momento	No
13	Sí	Modo de Espera	Control en el momento	Sí
14	Sí	Modo de Espera	Modo de Espera	No
15	Sí	Modo de Espera	Modo de Espera	Sí

1. Corriente al Arranque: Se inicia el programa desde el valor actual PV. Bajo “No Corriente al Arranque“ se inicia el programa desde el valor principal SV.
2. Salida al Finalizar: La condición de la salida al final del programa (ProG=End)
3. Salida al Apagar: La condición de la salida cuando se haya completado el programa (ProG=oFF)
4. Función de Repetición: El programa ramp-soak opera repetidamente. Si esta función está apagada, el valor establecido del último paso se retiene.

Modo de Espera: Salida -3%, Alarma apagada.

Control en el Momento: Al terminar el programa (End), el control se encuentra al valor SV del último paso. Cuando el programa se haya completado (oFF), el control se encuentra al valor SV principal.

AJUSTES MENU SECUNDARIO

P-n1 **Acción de Control & Protección contra Falla en el Sensor:** La acción de control es la dirección de la salida con relación a la variable de proceso. El PXZ es programable como un controlador de actuación inversa o como un controlador de actuación directa. Como controlador de actuación inversa, la salida del PXZ disminuye a medida de que la variable de proceso aumenta. Una aplicación de calentamiento requiere el control de actuación inversa. Como controlador de actuación directa, la salida del PXZ's aumenta a medida de que la variable de proceso aumenta. Una aplicación de enfriamiento requiere el control de actuación directa. Introduzca el código a partir de la Tabla de Códigos de Tipo de Salida, el cual establece el PXZ como controlador de actuación inversa o bien, de actuación directa.

La protección contra falla en el sensor es la dirección deseada de la salida en caso de una falla en el sensor de termopar o de una interrupción en la entrada analógica. El PXZ puede ser programado con dirección de falla de límite alto o bien, de límite bajo. La función de falla de límite alto proporciona una salida de 100% en caso de falla en el sensor. La función de falla de límite bajo proporciona una salida de 0% en caso de falla en el sensor. Introduzca el código correcto a partir de la Tabla de Códigos de Tipo de Salida.

Refiérase a "Indicación de Errores" en la pág. 54 para más detalles.

Tabla de Códigos; Tipo de Salida

<table>
<tr><th rowspan="2">Código</th><th rowspan="2">Tipo de Salida</th><th colspan="2">Acción de Control</th><th colspan="2">Dirección de Falla</th></tr>
<tr><th>Salida1</th><th>Salida 2</th><th>Salida 1</th><th>Salida 2</th></tr>
<tr><td>0</td><td rowspan="4">Simple</td><td rowspan="2">Acción Inversa</td><td rowspan="4">---</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="4">---</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="2">Acción Directa</td><td>Límite bajo</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="16">Doble</td><td rowspan="4">Acción Inversa</td><td rowspan="8">Acción Directa</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite bajo</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite alto</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>8</td><td rowspan="4">Acción Directa</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite bajo</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite alto</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>12</td><td rowspan="4">Acción Inversa</td><td rowspan="8">Acción Inversa</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite bajo</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite alto</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>16</td><td rowspan="4">Acción Directa</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite bajo</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Límite alto</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Límite bajo</td><td rowspan="2">Límite alto</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Límite alto</td></tr>
</table>

P-n2 **Tipo de Entrada:** Es el tipo de sensor a utilizar con el controlador PXZ para detectar la variable de proceso. Es necesario programar el Tipo de Entrada correctamente en el controlador para que el controlador opere con el tipo de sensor seleccionado. El PXZ viene en dos modelos de acuerdo al tipo de sensor a utilizar. Uno de los modelos acepta los termopares J, K, R, B, S, T, E, N y RTDs (Pt100). El otro modelo acepta las señales de 1-5/0-5V DC y 4-20/0-20mA DC.
El modelo de corriente/voltaje incluye un resistor de precisión de 250Ω; contectado directamente al controlador, el resistor convierte una señal de corriente en una señal de voltaje. No es necesario utilizar el resistor si la señal de voltaje es aplicada directamente. Después de efectuar los cambios físicos apropriados, es necesario introducir en el controlador el código correcto para el Tipo de Entrada a utilizar. Introduzca el código apropriado.

P-dF **Constante del Filtro de Entrada:** Se usa para eliminar las variaciones rápidas que ocurren a la variable del proceso en una aplicación dinámica o de respuesta rápida, las cuales hacen que el controlador PXZ funcione de una manera irregular. Al retrasar el tiempo de respuesta, el controlador PXZ saca un promedio de los picos y valles de un sistema dinámico y así de esta forma, se logra estabilizar el control. El filtro digital también ayuda el PXZ a controlar los procesos en los que el ruido eléctrico afecta la señal de entrada. Mientras más alto el valor introducido, más filtro se añade y más lenta la reacción del controlador a las variaciones en la variable de proceso. Mientras más bajo el valor introducido, menos filtro se añade y más rápida la reacción del controlador a las variaciones en la variable de proceso. Por eso, debe introducir el valor más bajo posible al cual el PXZ pueda mantener la máxima precisión y estabilidad.
Ajuste: 0.0-900.0 seg.

Tabla: Códigos de Tipo de Entrada

Señal de Entrada		Código	Rango de medición (° C)	Rango de medición (° F)	Con punto decimal (°C)	Con punto decimal (°F)
RTD (IEC)	Pt100Ω	1	0 a 150	32 a 302	O	O
	Pt100Ω	1	0 a 300	32 a 572	O	O
	Pt100Ω	1	0 a 500	32 a 932	O	O
	Pt100Ω	1	0 a 600	32 a 1112	O	X
	Pt100Ω	1	-50 a 100	-58 a 212	O	O
	Pt100Ω	1	-100 a 200	-148 a 392	O	O
	Pt100Ω	1	-150 a 600	-238 a 1112	O	X
	Pt100Ω	1	-150 a 850	-238 a 1562	X	X
Termopar	J	2	0 a 400	32 a 752	O	O
	J	2	0 a 800	32 a 1472	O	X
	K	3	0 a 400	32 a 752	O	O
	K	3	0 a 800	32 a 1472	O	X
	K	3	0 a 1200	32 a 2192	X	X
	R	4	0 a 1600	32 a 2912	X	X
	B	5	0 a 1800	32 a 3272	X	X
	S	6	0 a 1600	32 a 2912	X	X
	T	7	-199 a 200	-328 a 392	O	X
	T	7	-150 a 400	-238 a 752	O	X
	E	8	-0 a 800	32 a 1472	O	X
	E	8	-199 a 800	-328 a 1472	O	X
	N	12	0 a 1300	-32 a 2372	X	X
	PL-II	13	0 a 1300	32 a 2372	X	X
Corriente/ voltaje DC	0-20mA/ 0-5V	15	-1999 a 9999 (Escala posible)		O= Habilitado X =Deshabilitado	
	4-20mA/ 1-5V	16				

P-SL **Límite Bajo del Rango de Entrada:**

P-SU **Límite Alto del Rango de Entrada:** Establecen el límite alto o bajo correspondiente al tipo de entrada a utilizar. Es necesario que el límite bajo sea mayor que o igual al límite bajo del tipo de entrada y que el Límite Alto sea menor que o igual al límite alto del tipo de entrada. Los ajustes del punto establecido están limitados a los valores que se encuentran entre P-SL y P-SU. Los valores de parámetros calculados como un porcentaje de la escala total están afectados por estos ajustes. Se indica un error de subescala o de sobreescala si el valor de proceso desciende por debajo o asciende por encima del rango en un 5% de la escala total. La función principal de estos parámetros, cuando se utilizan en combinación con las entradas de termopar o de RTD, es la de limitar los ajustes del punto establecido. Cuando se usa una entrada analógica, se establece una escala para la señal con relación al rango de unidad de ingeniería seleccionado. Por ejemplo, cuando se usa una entrada de 4-20 mA, el valor P-SL corresponde a 4mA y el valor P-SU corresponde a 20 mA.

La unidad de ingeniería (E.U.) puede ser %, PSI, pH, o cualquier rango al cual se puede establecer una escala entre -1999 y 9999 unidades.

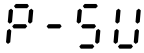
Refiérase a la Tabla de Códigos para los Tipos de Entrada en la pág. 45 para determinar el rango de medición para un tipo específico de entrada.

ESCALAS: RANGOS DE ENTRADA DE TERMOPAR Y RTD (Pt100)

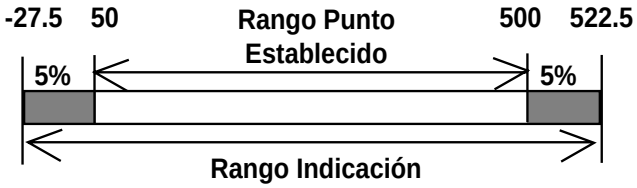
Ejemplo: ***Programación de termopar J para 50 a 500°F***

Tipo de Entrada	Rango Mínimo/Máximo
Termopar J	32 . . . . . .1472 °F

Programación **a 50**

 **a 500**

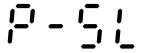
Rango Total = (500-50) = 450 F

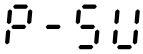


ESCALAS: RANGOS DE ENTRADA DE CORRIENTE/VOLTAJE DC

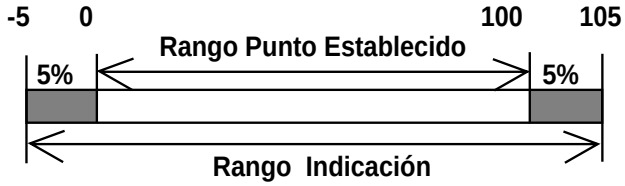
Ejemplo: ***Programación de una señal 4-20mA DC para 0 a 100 E.U.***

Tipo de Entrada	Rango Mínimo/Máximo
4-20mA DC	-1999 . . . 9999 Unidades de Ingeniería

Programación  **a 0**

 **a 100**

Rango Total = (100-0) = 100 Unidades de Ingeniería



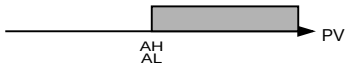
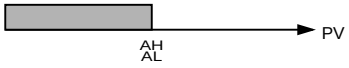
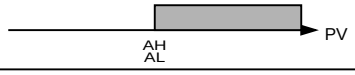
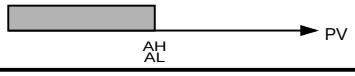
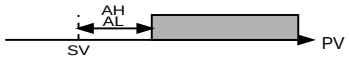
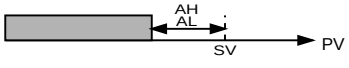
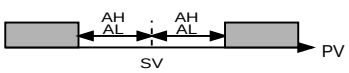
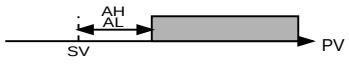
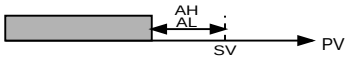
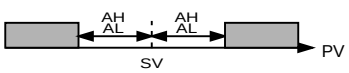
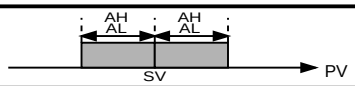
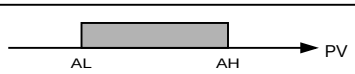
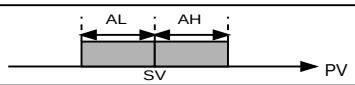
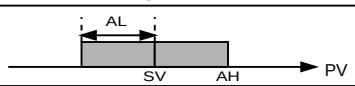
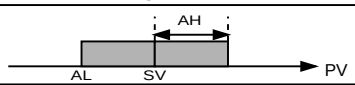
P-AL **Tipo de Alarma 2:**

P-AH **Tipo de Alarma 1:** Esta función establece la acción de control para los relés de salida de alarma opcionales. El PXZ5, 7, y 9 incluye dos relés y el PXZ4 incluye uno. Son programables para las siguientes configuraciones de alarma: absoluta, de desviación, combinada o configuración de alarma de zona. Los puntos establecidos de alarma altos y bajos se ajustan a través de los parámetros del menú principal AH y AL. Las configuraciones de alarma absoluta son independientes del punto establecido principal. Los relés de las salidas de alarma se activan cuando la variable de proceso excede el punto establecido de la alarma, un valor absoluto. La configuración de desviación de alarma es el rastreo del punto establecido principal. Los relés de salida de alarma se activan cuando la variable de proceso excede el punto establecido principal por un valor de desviación establecido mediante AL o AH. Las configuraciones de alarmas combinadas constan de una mezcla de ajustes, tanto de desviación como de valor absoluto para las alarmas altas y bajas. Con las configuraciones de alarma de zona, la salida de alarma se activa entre el rango ajustado mediante AL y AH. Uno de los tipos de alarma es Alarma con Retención. En este caso, no se enciende la alarma la primera vez que el valor medido se encuentra en la banda de alarma, sino que sólo se enciende cuando el valor medido sale de la banda y vuelve a entrar en ésta. Este tipo de alarma es útil cuando la alarma de desviación se utiliza en combinación con entradas de tipo paso a paso. Introduzca el código correspondiente al P-AH y P-AL a partir de la Tabla de Códigos de Tipo de Acción de Alarmas.

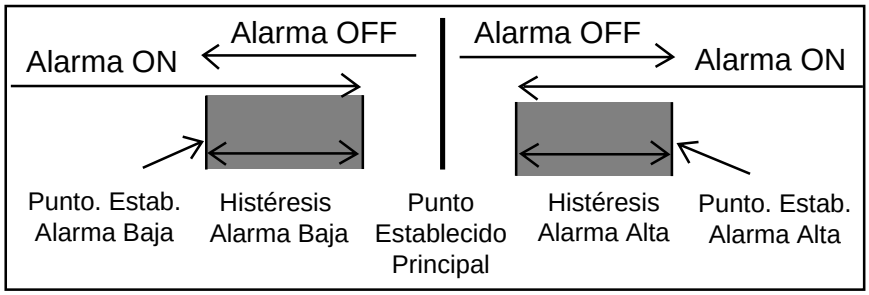
Nota 1: Cambiar el tipo de acción de alarma puede provocar un cambio en el valor establecido de la alarma; sin embargo, éste no es un funcionamiento defectuoso.

Nota 2: Después de cambiar el tipo de alarma, apague la unidad una vez.

Tabla: Códigos Tipo de Acción de Alarma

	ALM1 (P-AH)	ALM2 (P-AL)	Tipo de alarma	Diagrama de Acción
	0	0	Ninguna	
Alarma Valor Absoluto	1	1	Alarma Alta	
	2	2	Alarma Baja	
	3	3	Alarma Alta (con retención)	
	4	4	Alarma Baja (con retención)	
Alarma de Desvia-ción	5	5	Alarma Alta	
	6	6	Alarma Baja	
	7	7	Alarma A/B	
	8	8	Alarma Alta (con retención)	
	9	9	Alarma Baja (con retención)	
	10	10	Alarma A/B (con retención)	
Alarma de Zona	11	11	Alarma A/B de Desviación (ALM 1/2 acción independiente)	
	—	12	Alarma Absoluta A/B	
	—	13	Alarma A/B de Desviación	
	—	14	Alarma Alta Absoluta/ Alarma de Desviación Baja	
	—	15	Alarma de Desviación Alta/ Alarma Absoluta Baja	

P-An P-An **Histéresis de Alarma:** Es aquella área que se encuentra en un lado del punto establecido de la alarma en la cual la salida no cambia de condición. La función de aquella área o banda inactiva es la de eliminar el ruido al punto establecido de la alarma y disminuir el deterioro sobre el relé. Cuando la histéresis de alarma está ancha, el controlador se toma más tiempo para cambiar la condición de la salida. Cuando la histéresis de alarma está estrecha, el controlador tarda poco en cambiar la condición de la salida. Introduzca el mínimo valor necesario para eliminar el ruido. Ajuste: De 0 a 50% de la escala total, ajuste en E.U.



P-dP P- dP **Posición del Punto Decimal (Resolución):** Es la resolución a la cual el controlador PXZ indica la variable de proceso y otros valores de parámetros. El PXZ puede indicar números enteros, décimas, o centésimas de unidad. La posición del Punto Decimal no aumenta la precisión del controlador; sólo aumenta la resolución. Para los termopares, los números enteros normalmente son suficientes, lo cual se debe a la clasificación de precisión y el rango de entrada programado. Para los RTD (Pt100), puede introducir números enteros o décimas de grado, puesto que la precisión de estos sensores es mayor, de acuerdo al rango de entrada programado. Para las señales de 1-5/0-5V DC o de 4-20/0-20mA DC, puede introducir números enteros, décimas, o cenéstimas de unidad de acuerdo al

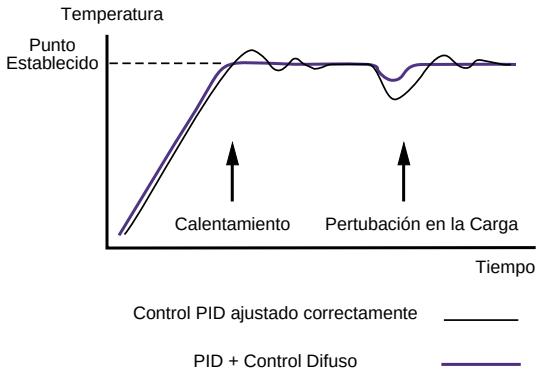
rango de entrada programado.
El rango de entrada puede estar localizado en cualquier punto entre -1999 y 9999 unidades y tiene que ser programado en los parámetros del límite bajo del rango de entrada y en el límite alto del rango de entrada a través de los valores decimales. Introduzca un código de Posición de Punto Decimal de acuerdo a la resolución deseada, el tipo de entrada, y el rango de entrada programado.
Ajuste: 0 -Ninguno
1- Décimas de unidad
2 - Centésimas de unidad

PVOF PVOF **Desplazamiento de la Variable de Proceso:** Es la cantidad por la cual la variable de proceso indicada se desplaza en dirección positiva o negativa. Tanto la variable de proceso indicada como medida será cambiada. Puede utilizar este parámetro para compensar por las diferencias provocadas por los problemas de sensores, la posición de los sensores o de normas de estandarización. Introduzca un valor que sea la diferencia entre el valor de proceso medido y el valor de proceso real del sistema.
Ajuste: De -10 a 10% de la escala total, ajuste en E.U.

SVOF SVOF **Desplazamiento de la Variable del Punto Establecido:** Es la cantidad que desplaza la variable del punto establecido medida en dirección positiva o negativa. La variable del punto establecido medida cambia pero la variable del punto establecido indicada permanece sin cambios. Utilice esta variable con precaución porque lo que parece ser la variable del punto establecido podría ser muy diferente a la variable del punto establecido real.
Ajuste: de -50 a 50% de la escala total, ajuste en E.U.
La variable del punto establecido indicada no cambia
La variable del punto establecido medida cambia

P - F P-F **Selección C/F:** Es la función que establece una escala para la variable de proceso y otras variables ajustadas en Celsius o bien, en Fahrenheit. Si se utiliza el controlador para un proceso que no sea de temperatura, utilizando el modelo de entrada corriente/ voltaje, la Selección C/F no es de gran importancia porque la escala se establece utilizando el límite bajo y el límite alto de los parámetros del rango de entrada. Sin embargo, si se utiliza el modelo de entrada termopar/RTD (Pt100), la selección C/F sí resulta ser importante para establecer las escalas correspondientes a los parámetros del controlador.
Ajuste: °C o °F

F U Z Y FUZY **Control Lógica Difusa:** El Control Lógica Difusa en combinación con el control PID elimina el sobredisparo en el sistema y suprime eficientemente las fluctuaciones en la variable de proceso, lo cual se debe a pertubaciones externas. Esta función puede ser habilitada, incluso durante la autosintonización. El control difuso no es eficaz en las unidades de doble salida porque sus procesos son demasiado complejos. El control difuso se apaga mientras la función Ramp/Soak está en operación.



ADJ0 ADJ0 **Calibración de la Entrada:** El usuario puede utilizar esta
ADJS ADJS función de una manera sencilla. La calibración se efectúa aplicando señales para cero y puntos del rango de entrada utilizado y luego, estableciendo errores. La función de calibración del usuario es una función independiente y el instrumento puede ser fácilmente reajustado a las condiciones establecidas en la fábrica.
Ejemplo:
Rango de Entrada 0-400°C
Indicación a 0°C : -1°C
Indicación a 400°C: 402°C
Cambie ADJ0 a 1 y ADJS a -2 para corregir el error.
El instrumento puede ser reajustado a los valores de fábrica al ajustar ADJ0 y ADJS a 0.

dSP1 dSP1 **Enmascaramiento de Parámetros:** Se utiliza
a a esta función para ocultar individualmente la indicación
dSP7 dSP7 de los parámetros no usados o bien, los parámetros a los que el operador no debe tener acceso. Para ocultar o desocultar un parámetro, seleccione el valor apropriado a partir de la tabla Asignación DSP
Ejemplo 1: Para ocultar parámeter P
1) Determine el valor dSP correspondiente a P a partir de la Tabla de Consulta. P = dSP1 – 2
2) Sume 2 al valor existente dSP1.

Ejemplo 2: Para indicar/desocultar el parámetro P-F
1) Determine el valor dSP correspondiente a P-F a partir de la Tabla de Consulta. P-F = dSP6 – 64
2) Reste 64 del valor existente dSP6.

INDICACION DE ERRORES

Indicación	Causa	Salida de Control
UUUU	1. Falla en el termopar 2. Falla en fase del RTD 3. El valor PV excede P-SU en un 5% de la Escala Total	Cuando la salida de control de falla está ajustada para el límite bajo (están dar): OFF, o 4mA o menos Cuando la salida de control de falla está ajustada para el límite alto: ON, o 20mA o menos
LLLL	1. Falla en RTD (B o C) 2. Cortocircuito en RTD (entre A y B, o entre A y C) 3. Cuando el valor PV está por debajo de P-SL en un 5% de la Escala Total 4. Cuando el alambrado de entrada analógica está abierto o tiene cortocircuito	
LLLL	Cuando el valor PV desciende por debajo de -1999	El control continúa hasta que el valor alcance -5% de la escala total o menos, después, ocurrirá una condición de falla
Lámpara HB encendida	Condición de Falla en el Calentador (HB)	Salida de control normal para calentamiento continúa
Err	Cuando el ajuste de P-SL/P-SU es inapropriado	OFF, o 4mA o menos.
FAL 1	Falla en la unidad	No definida. Apague inmediatamente

APENDICE A

Autosintonización

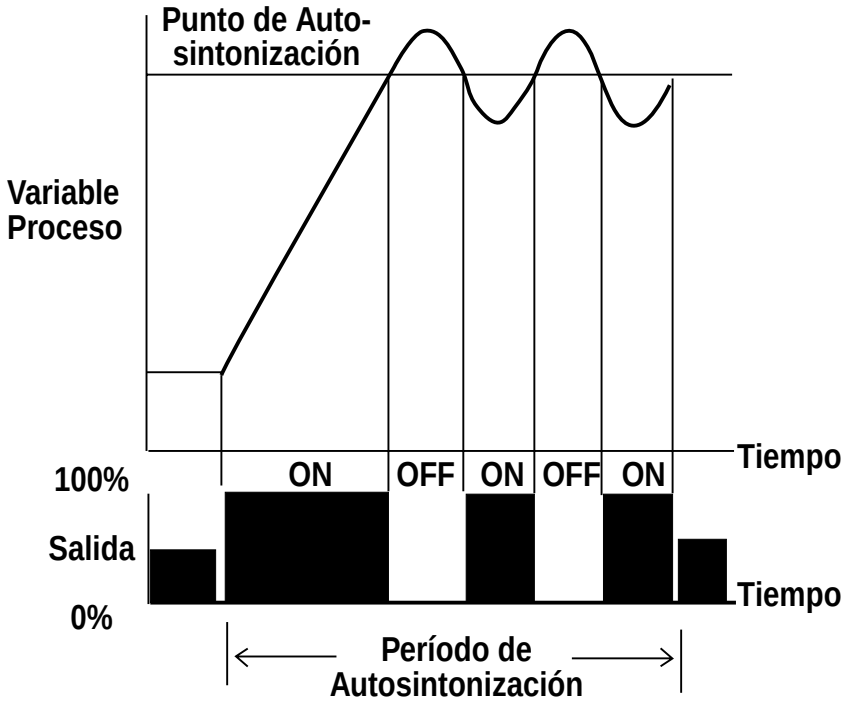
A través del proceso de la autosintonización, el controlador elige lo que según sus cálculos, son los parámetros óptimos de PID para un proceso específico y los guarda en memoria EEPROM para uso futuro. Los parámetros PID son guardados y de esta forma, se evita volver a autosintonizar el controlador al momento de encenderlo. El PXZ utiliza los mismos parámetros autosintonizados de PID hasta que se vuelva a iniciar la autosintonización. Los parámetros de la autosintonización son válidos únicamente para el proceso en el cual fue utilizada la función de autosintonización. Si el punto establecido ha sido cambiado considerablemente, o si el sensor de entrada ha sido cambiado, la carga o dispositivo de salida ha sido cambiado o reubicado, o si ocurre cualquier otra pertubación que pueda cambiar la dinámica del sistema, debe volver a iniciar la Autosintonización. Aunque los parámetros de control autosintonizados no son siempre perfectos para cada aplicación, casi siempre le proveen al operador un buen punto de partida desde el cual puede manualmente ajustar con mayor precisión los parámetros de control.

El algoritmo de autosintonización del PXZ es especialmente apropriado para las aplicaciones de control de temperatura. Sin embargo, no siempre autosintoniza otros procesos de una manera eficiente. La función de la Autosintonización no funciona bien o no funciona en absoluto en los siguientes casos:

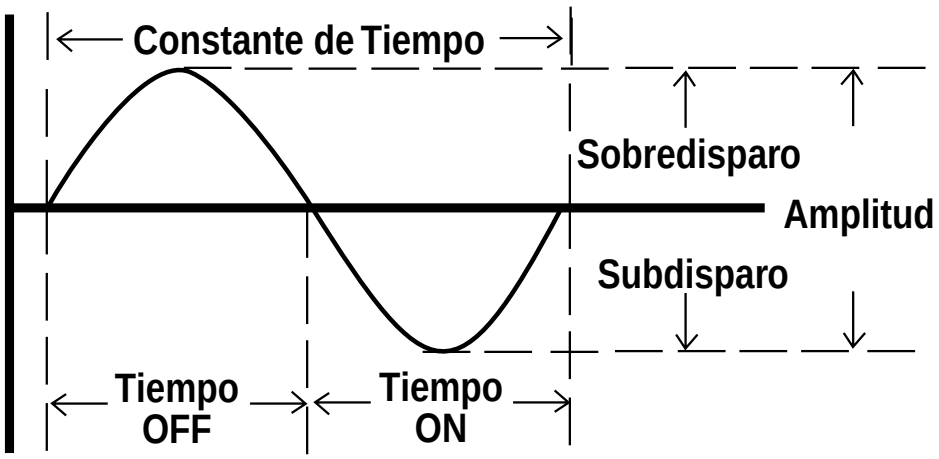
1. Existen pertubaciones externas al lazo de control que afectan el sistema; zonas del calentador adyacentes, niveles de materiales cambiantes, reacciones exotérmicas son ejemplos de pertubaciones del proceso externas al bucle de control. El PXZ nunca puede autosintonizar un proceso tan inestable.

2. El sistema es muy dinámico. La variable de proceso cambia rápidamente. Ciertas aplicaciones de presión y de flujo se podrían caracterizar muy dinámicas. Un sistema dinámico produciría un sobredisparo considerable que podría dañar el proceso, lo cual se debe a la manera en que se ejecuta la función de la autosintonización.
3. El sistema está muy aislado y no puede enfriarse a tiempo. Con estos tipos de sistemas de calentamiento, el proceso de la autosintonización se tomaría mucho tiempo, con resultados dudosos.

Durante el proceso de la autosintonización, el PXZ manda señales de prueba al proceso que proporcionan una salida de 100% o de 0% al punto de autosintonización. El punto de autosintonización puede encontrarse al punto establecido o bien, al 10% de la escala total, por debajo del punto establecido. El controlador funciona como un controlador de tipo encendido/apagado. Ver diagrama abajo.



Luego, el PXZ lee la reacción de estas señales de prueba efectuadas sobre el proceso. Recuerde que todos los procesos son diferentes por lo cual, cada una de las reacciones a las señales de prueba es diferente. Por esto, los parámetros PID no son iguales para diferentes procesos. Se mide la amplitud (L) o tiempo de retardo (el sobredisparo y el subdisparo del sistema durante el proceso de la autosintonización) y la constante de tiempo (T), (el tiempo que el proceso se toma para completar un ciclo de encendido/apagado. Ver diagrama abajo.



Luego, se utilizan las medidas con el algoritmo de autosintonización para calcular los parámetros PID apropriados para el sistema. Vea el algoritmo de autosintonización del PXZ abajo, en el cual K es la constante de proporcionalidad y S es el operador de Laplace.

$$\frac{K}{(1+TS)}\ e^{-LS}$$

APENDICE B

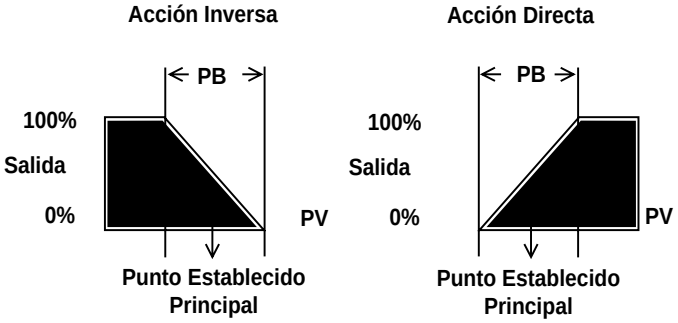
Sintonización Manual

Sintonice el controlador PXZ si existe cualquiera de las siguientes condiciones:

- El PXZ se instala en un sistema nuevo
- El PXZ se utiliza como reemplazo dentro de un sistema existente
- El sensor de entrada ha sido reubicado o cambiado
- El dispositivo de salida ha sido reubicado o cambiado
- El punto establecido ha sido cambiado considerablemente
- Cualquier otra condición que altere la dinámica del sistema

Banda Proporcional

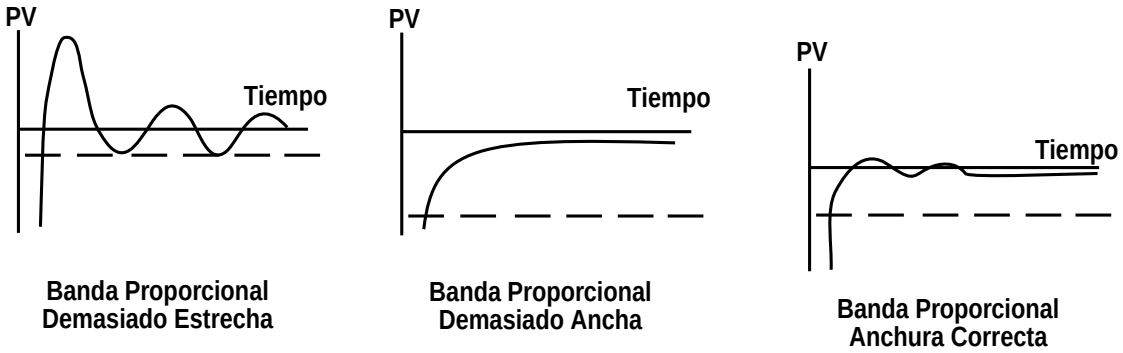
La banda proporcional es una banda que se encuentra alrededor del punto establecido del PXZ en la cual la salida es de entre 0% y 100%. El porcentaje de la salida es proporcional a la cantidad de error existente entre la variable del punto establecido (SV) y la variable de proceso (PV). Fuera de la banda proporcional, la salida es de 0% o de 100%. La banda proporcional y el punto establecido se distribuyen igualmente en el PXZ como se enseña en el diagrama abajo.



Nota: PB = Banda Proporcional PV= Valor del Proceso

Un ejemplo de proporcionamiento es cuando un vehículo se acerca a una señal de alto a una velocidad de 50mph y frena de golpe. Al llegar a la intersección, el vehículo patinaría a través de ésta antes de pararse por completo. Este ejemplo ilustra cómo actúa el control de encendido/apagado. Por otra parte, si el conductor empezara a reducir la velocidad a alguna distancia antes de llegar a la señal de alto y continuara reduciendo la velocidad, posiblemente podría pararse por completo en la señal de alto. Este ejemplo ilustra cómo actúa el control proporcional. La distancia en la cual la velocidad del vehículo se reduce de 50 a 0 MPH ilustra como actúa la banda proporcional. A medida de que el vehículo se acerca a la señal de alto, se reduce la velocidad correspondientemente. Es decir, a medida de que la distancia entre el vehículo y la señal de alto disminuye, la velocidad del vehículo disminuye proporcionalmente. Para calcular el momento en el cual el vehículo debe empezar a reducir la velocidad, hay que tener en cuenta ciertas variables, tales como, la velocidad, el peso, las condiciones de las llantas y de los frenos del vehículo, las condiciones de la carretera, y el tiempo. De la misma manera, la banda proporcional de un proceso de control se calcula a partir de múltiples variables.

La anchura de la banda proporcional depende de las dinámicas del sistema. Primero, hay que hacerse la siguiente pregunta: ¿Cuán fuerte debe ser la salida para eliminar el error entre la variable del punto establecido y la



Banda Proporcional Demasiado Estrecha

Banda Proporcional Demasiado Ancha

Banda Proporcional Anchura Correcta

variable del proceso? Mientras más ancha la banda proporcional (ganancia baja), menos reactivo es el proceso. Sin embargo, una banda proporcional demasiado ancha puede producir desviaciones o lentitud en el proceso. Mientras más estrecha la banda proporcional (ganancia alta), más reactiva es la salida. Sin embargo, una banda proporcional demasiado estrecha puede resultar en una sobrecapacidad de respuesta, lo cual produce oscilaciones en el proceso. Una banda proporcional de la anchura correcta se acerca al punto establecido principal lo más rápido posible mientras minimiza el sobredisparo. Si desea un acercamiento más rápido al punto establecido y si el sobredisparo en el proceso es irrelevante, puede utilizar una banda proporcional más estrecha. Esto establece un sistema sobreamortiguado o un sistema en el cual la salida cambiaría considerablemente en proporción al error. Si el sobredisparo en el proceso no es aceptable y el acercamiento al punto establecido no tiene que ser rápido, puede utilizar una banda proporcional más ancha. Esto establecería un sistema subamortiguado o un sistema en el cual la salida cambiaría muy poco en proporción al error.

Para Calcular la Banda Proporcional:

$$\text{Banda Proporcional (como porcentaje)} = \frac{\text{Banda Proporcional}}{\text{Rango de Entrada}} \times 100\%$$

Ejemplo:

$$3\% = \frac{30°C}{100°C} \times 100\%$$

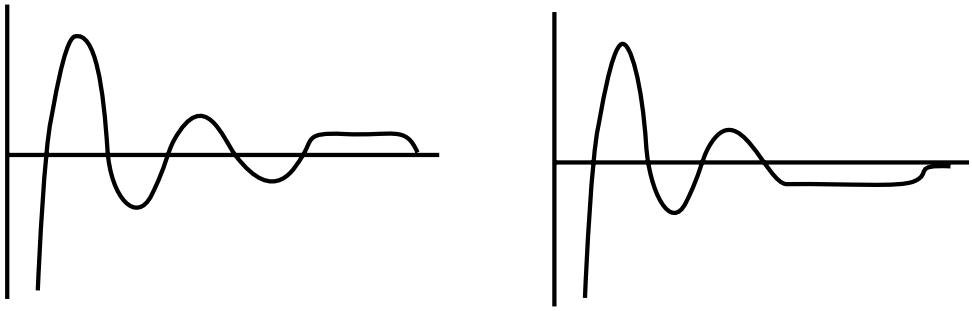
$$\text{Rango Banda Proporcional} = \frac{\text{Banda Proporcional (como porcentaje)}}{100\%} \times 1000°C$$

Ejemplo:

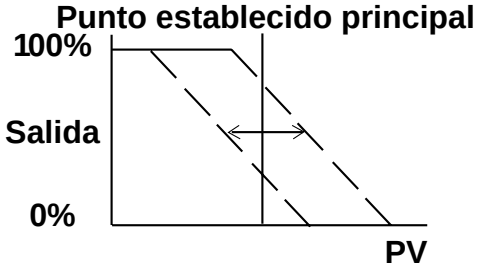
$$30°C = \frac{3\%}{100\%} \times 1000°C$$

Tiempo Integral

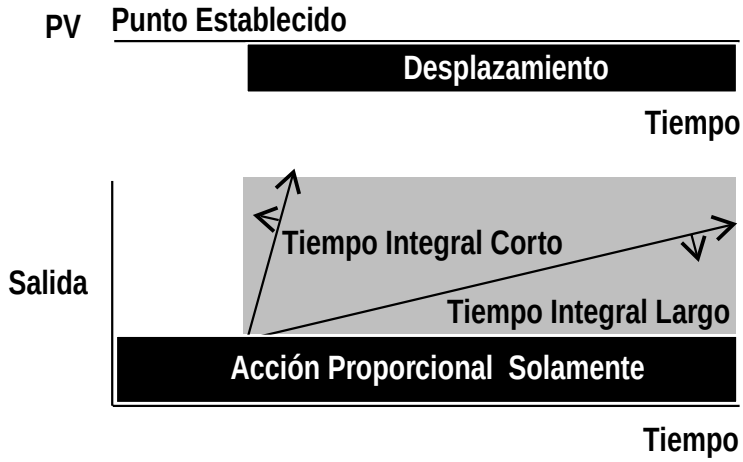
Con la banda proporcional solamente, el proceso tiende a alcanzar el equilibrio en algún punto alejado del punto establecido principal. Este desplazamiento se debe a la diferencia entre la salida necesaria para mantener el punto establecido y la salida de la banda proporcional al punto establecido. En el caso del controlador PXZ donde la banda proporcional y el punto establecido principal se distribuyen igualmente, la salida es de alrededor de 50%. Si se requiere más de 50% salida o menos de 50% salida para mantener el punto establecido principal, ocurrirá un error de desplazamiento. La acción integral elimina este desplazamiento. Ver diagramas abajo.



La acción integral elimina el desplazamiento al añadir a o al restar de la salida de la acción proporcional solamente. Este aumento o reducción en la salida compensa por el error de desplazamiento dentro de la banda proporcional para así establecer el rendimiento en estado estacionario al punto establecido. Su función no es la de compensar por las pertubaciones en el proceso.
Ver el siguiente diagrama.

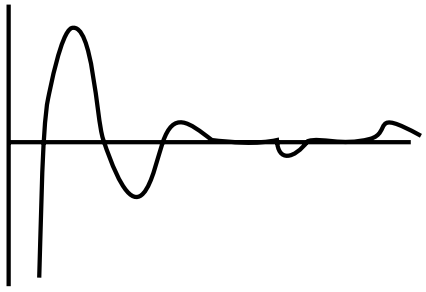


El Tiempo Integral es la velocidad a la cual el controlador compensa por el desplazamiento. Un tiempo integral corto significa que el controlador compensa por el desplazamiento rápidamente. Si el tiempo integral es demasiado corto, el controlador reacciona antes de que los efectos de cambios previos en la salida, debidos al tiempo inactivo o retardo, puedan ser detectados, lo cual provoca oscilaciones. Un Tiempo Integral Largo significa que el control compensa por el desplazamiento durante un largo tiempo. Si el tiempo integral es demasiado largo, el desplazamiento dura mucho tiempo y hace que la respuesta del control sea lenta. Ver diagrama abajo.

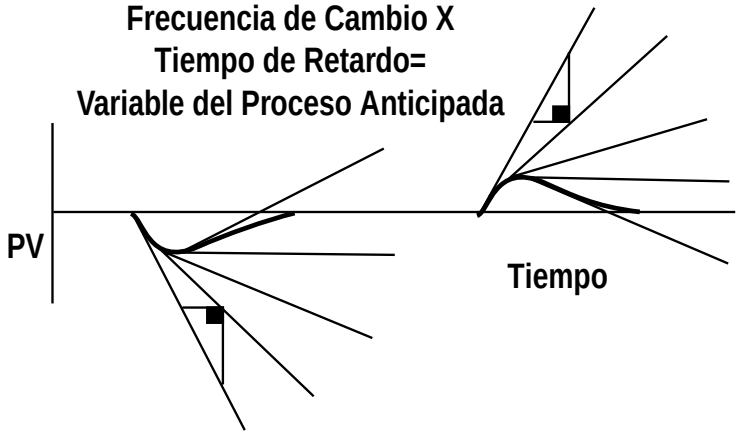


Tiempo Derivado

En caso de que ocurra alguna pertubación en el proceso, la acción proporcional o la acción proporcional-integral no puede reaccionar con suficiente rapidez para devolver el proceso al punto establecido sin que haya sobredisparo. La acción derivada compensa por las las pertubaciones proporcionando cambios repentinos en la salida, los cuales se oponen a la divergencia del proceso desde el punto establecido. Ver diagrama abajo.



La acción derivada cambia la frecuencia del reajuste o de integración proporcional a la frecuencia de cambio y el tiempo de retardo del sistema. Al calcular la frecuencia de cambio del proceso, se multiplica ésta por el tiempo de retardo, el cual es el tiempo que se toma el controlador para detectar un cambio en la salida. El controlador así puede anticipar en qué punto debe estar el proceso y efectuar los cambios correspondientes en la salida. Esta acción anticipada acelera o frena el efecto de las acciones de tipo proporcional y de tipo proporcional-integral para devolver el proceso al punto establecido lo más rápido posible con un mínimo de sobredisparo. Ver diagrama abajo.



El tiempo derivado es la cantidad de acción anticipada necesaria para devolver el proceso al punto establecido. Un tiempo derivado corto significa poca acción derivada. Si el tiempo derivado es demasiado corto, el controlador no reacciona con suficiente rapidez a las pertubaciones en el proceso. Un tiempo derivado largo significa más acción derivada. Si el tiempo derivado es excesivo, el controlador reacciona de forma dramática a las pertubaciones en el proceso y provoca oscilaciones rápidas. Los procesos muy dinámicos, tales como las aplicaciones de presión y de flujo se controlan de una manera más eficiente si se apaga la acción derivada para así evitar tales oscilaciones.

Sintonización

Sintonizar el PXZ, al igual que cualquier bucle PID, requiere que se sintonice cada parámetro individual y secuencialmente. Para lograr un buen control PID manualmente, puede utilizar el método de tanteos que se explica a continuación.

Sintonice la Banda Proporcional

Ajuste el Tiempo Integral = 0 (apagado)
Ajuste el Tiempo Derivado = 0 (apagado)

Para empezar, utilice un valor alto que proporcione un control muy lento y un desplazamiento evidente, y apriete disminuyendo el valor por la mitad. Analice la variable del proceso. Si el control sigue siendo lento, vuelva a apretar disminuyendo el valor por la mitad. Repita el procedimiento hasta que el proceso comience a oscilar a una frecuencia constante. Haga la banda proporcional más ancha en un 50%, o multiplique el ajuste 1.5 veces. Desde un arranque frío, verifique que la banda proporcional permita la máxima ascención posible hacia el punto establecido mientras se minimicen el sobredisparo y el desplazamiento. Si no está totalmente satisfecho, ajuste con precisión el valor hacia arriba o hacia abajo según se necesite hasta que esté correcto. Ahora está sintonizada La banda proporcional.

Añade Tiempo Integral

Empiece con un valor alto que proporcione una respuesta lenta al desplazamiento en el proceso y apriete disminuyendo el valor por la mitad. Analice la variable del proceso. Si la respuesta al desplazamiento sigue siendo lenta, vuelva a apretar disminuyendo el valor por la mitad. Repita este mismo procedimiento hasta que el proceso empiece a oscilar a una frecuencia constante. Aumente el valor de tiempo integral en un 50%, o multiplique el ajuste 1.5 veces. Desde un arranque frío, verifique que este valor permita la máxima eliminación de desplazamiento con un mínimo de sobredisparo. Si no está totalmente

satisfecho, ajuste con precisión el valor hacia arriba o hacia abajo como se necesite hasta que esté correcto. Ahora el tiempo integral está sintonizado.

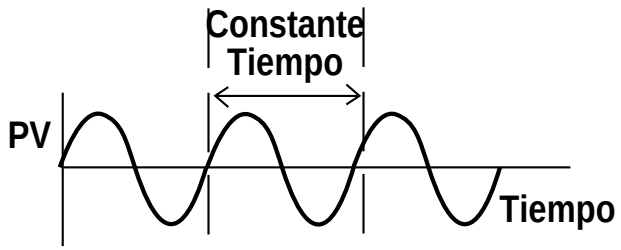
Añade Tiempo Derivado

No añada el tiempo derivado si el sistema es demasiado dinámico. Se empieza con un valor bajo que proporcione una respuesta lenta a las pertubaciones en el proceso y se duplica el valor. Analice la variable del proceso. Si la respuesta a las pertubaciones en el proceso sigue siendo lenta, se vuelve a duplicar el valor. Repita el mismo procedimiento hasta que el proceso comience a oscilar a una frecuencia constante y rápida. Reduzca el valor de tiempo derivado en un 25%. Desde un arranque frío, verifique que este valor permita la máxima respuesta a las pertubaciones en el proceso, con un mínimo de sobredisparo. Si no está totalmente satisfecho, ajuste con precisión el valor hacia arriba o hacia abajo como se necesite hasta que esté correcto. El valor de Tiempo Derivado normalmente se encuentra alrededor del 25% del valor de Tiempo Integral.

Otro método de sintonización es el ciclado de lazo cerrado o el método Zeigler-Nichols. Según J.G. Zeigler y N.B. Nichols, la óptima sintonización se logra cuando el controlador responde a una diferencia entre el punto establecido y la variable de proceso a través de una razón de decaimiento de cuarto de onda. Es decir que la amplitud de cada sobredisparo consecutivo se reduce en un 3/4 hasta que se estabilice al punto establecido. El procedimiento se explica a continuación:

1. Tiempo Integral=0
   Tiempo Derivado=0
2. Disminuya la banda proporcional hasta el punto en el que se logre una frecuencia constante de oscilación. Esta es la frecuencia de respuesta del sistema. La frecuencia es diferente en cada proceso.
3. Mida la constante de tiempo (el tiempo necesario para completar un

ciclo de la frecuencia de respuesta.) La constante de tiempo será definida como “T” cuando se calculan los tiempos integral y derivado.



4. Haga más ancha la banda proporcional hasta que esté un poco inestable; es la máxima sensibilidad de ésta. La anchura de Máxima Sensibilidad de la banda proporcional será definida “P” cuando se calcula la banda proporcional real.

5. Utilice los siguientes coeficientes para determinar los ajustes PID para su aplicación específica.

Acción Control	Ajuste P	Ajuste I	Ajuste D
P Solamente	2P	*	*
PI	2.2P	.83T	*
PID	1.67P	.5T	.125T

APENDICE C

Opción Falla en el Calentador

Se utiliza para detectar condiciones de fallas en el calentador y para activar un relé de alarma cuando existen tales condiciones. En la mayoría de los casos, la opción se utiliza para detectar fallas en al menos una zona dentro de un calentador de múltiples zonas donde todas las zonas de calentador resistivas e individuales están conectadas en paralelo. Una falla en las zonas de calentador resultará en puntos fríos en el sistema, los cuales pueden perjudicar el proceso o incluso, dañar el producto. Si existen puntos fríos en el sistema, la opción de Falla en el Calentador ofrece una manera eficiente de advertir al operador de una condición de falla en el calentador, la cual produce puntos fríos en el sistema.

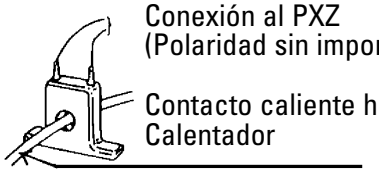
El controlador PXZ puede detectar un problema en el calentador analizando la corriente utilizada por el calentador. La detección real se efectúa a través de un transformador de muestreo de corriente, (se vende separado), el cual se coloca alrededor del contacto caliente que va hacia el calentador y se conecta al controlador. La señal enviada por el transformador de muestreo de corriente está sincronizada con la salida del PXZ. Cuando se activa la salida, la señal enviada del transformador de muestreo de corriente es analizada. Cuando se desactiva la salida, la señal enviada del transformador de muestreo de corriente no es analizada, y así de esta forma, previene que la condición de alarma se encienda o se apague debido a la condición de la salida del controlador. Si la señal enviada, al momento de activarse la salida, indica que el nivel de corriente se encuentra por debajo del ajuste para el cual ha sido establecida la alarma de falla en el calentador, se activa la alarma. La alarma no está enganchada.

Notas:

1. La opción falla en el calentador está disponible en los controladores PXZ-5, 7, y 9 solamente.
2. Esta opción no puede ser utilizada en el controlador PXZ con una salida de 4-20mA DC. El transformador de muestreo de corriente detectaría variaciones en la corriente debidas a una salida de corriente fluctuante, de entre 0% y 100%, lo cual provocaría una condición de alarma de falla en el calentador, aún cuando no exista tal condición.
3. Es necesario ajustar el tiempo de ciclo a 6 seg. o más para que el controlador pueda analizar correctamente la señal enviada por el transformador de muestreo de corriente.
4. La energía suministrada al PXZ y al calentador debe ser la misma para eliminar fluctuaciones en la corriente debidas a diferencias de energía entre diferentes fuentes de alimentación.

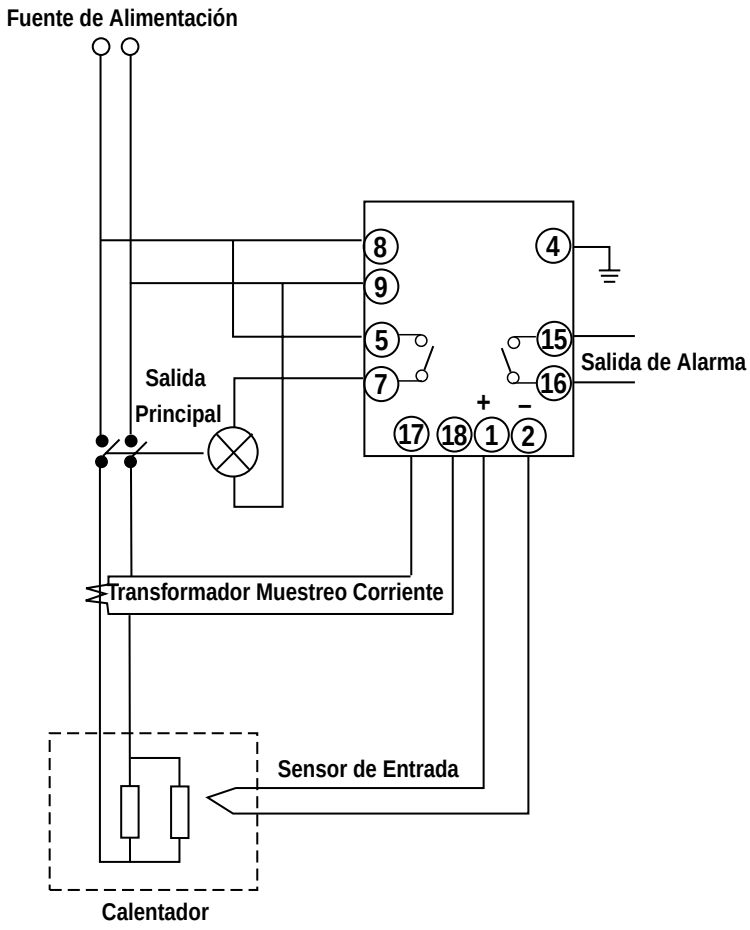
Alambrado y Ajuste:

1. Elija el transformador de muestreo de corriente correcto, de acuerdo a la utilización máxima de corriente del calentador.
   0 - 30 Amps (pieza # CTL-6-SF)
   0 - 50 Amps (pieza # CTL-12-S36-8F)
2. Introduzca el contacto caliente que va hacia el calentador a través de la apertura del transformador de muestreo de corriente. Conecte los alambres del transformador de muestreo de corriente a los terminales de entrada del transformador de muestreo de corriente localizados en la parte trasera del controlador.



3. Ajuste el parámetro Punto Establecido de la Alarma de Falla en el

Calentador “Hb”. Luego de conectar el transformador de muestreo de corriente y después de que el calentador esté operando y que la salida haya sido activada, cambie el ajuste de la alarma de falla en el calentador; de la corriente máxima para el transformador de muestreo de corriente específico utilizado a un valor menor. Permita 3 seg. o más entre los cambios de ajuste. Continúe disminuyendo el ajuste hasta que el relé esté activado y el indicador de estado “HB” esté encendido. Esta es la utilización máxima de corriente del calentador. A través del mismo procedimiento, verifique la utilización máxima de corriente del calentador, menos una zona. Ajuste el punto establecido entre las dos lecturas de corriente. De esta manera, el operador sabrá si falla al menos una de las zonas porque la corriente detectada solamente se encuentra por debajo del ajuste de alarma de falla en el calentador si falla al menos una de las zonas.



APENDICE D

Opción Calor/Frío

A través de la opción calor/frío, el PXZ puede controlar una aplicación de temperatura a través de una entrada al punto establecido principal utilizando dos salidas, una salida de calentamiento y una salida de enfriamiento. El uso de una salida de calentamiento y enfriamiento permite que el proceso lleve rápidamente la temperatura al punto establecido en ambas direcciones y que minimice el sobredisparo. Mientras más grande la desviación desde el punto establecido, más salida es aplicada al sistema, tanto sobre el lado de calentamiento como el de enfriamiento. El Control calor/frío ofrece una manera eficiente de controlar los procesos exotérmicos, los proceso que generan calor, o los procesos en los que la temperatura ambiente no es adecuada o suficiente rápida para devolver el proceso al punto establecido.

Las dos salidas en el PXZ son independientes y son enviadas a dos dispositivos de salida diferentes. El PXZ puede ser provisto de dos tipos de salida similares o diferentes. La salida #2 puede ser relé, mando SSR/SSC, o 4-20mA DC, cualquiera que sea el tipo de la salida #1. Es necesario especificar ambos tipos de salida al hacer el pedido.

El PXZ controla el lado de enfriamiento mediante tres parámetros adicionales, TC-2, COOL, y DB. Se explica cada uno de ellos abajo.

TC-2 **Tiempo de Salida (Salida #2):** Como esta salida no es necesariamente la misma que la Salida #1, el tiempo de ciclo podría ser diferente.

CooL **Coeficiente de la Banda Proporcional para Enfriamiento:** Es posible que la fuerza de enfriamiento no sea necesariamente la misma que la fuerza de calentamiento, por lo cual, la banda proporcional de enfriamiento quizás necesite ser diferente a la banda proporcional de calentamiento.

db **Banda Inactiva/Solape:** Es el área en la cual ninguna de las salidas está activada. Solape es el área en la que ambas salidas están activadas. Esta función le permite elegir dónde va a parar la acción de calentamiento y dónde va a iniciar la acción de enfriamiento.

Notas:

1. La opción calor/frío está disponible en los controladores PXZ-5, 7, y 9 solamente. El tipo de Salida #2 puede ser el mismo o diferente que el de la Salida #1 (Relé, mando SSR/SSC, o 4-20mA DC)
2. Los tiempos integral y derivado son iguales tanto para el lado de calentamiento como para enfriamiento de un proceso con control PID porque la frecuencia de respuesta o la constante de tiempo del sistema no cambia al punto establecido principal cuando se añade el enfriamiento.
3. La banda proporcional de calentamiento y la de enfriamiento casi siempre son diferentes. Rara vez la misma cantidad de salida de enfriamiento elimina el mismo porcentaje del error de proceso que elimina la salida de calentamiento. La banda proporcional de enfriamiento deberá ser sintonizada manual y individualmente.
4. Si el ajuste del lado de calentamiento es de control On/Off, el ajuste del lado de enfriamiento también será de control On/Off. Cualquiera que sea el ajuste del parámetro COOL, si la banda Proporcional está ajustada a cero, la banda proporcional de calentamiento y la banda proporcional de enfriamiento siempre será cero o On/Off.
5. Si los tiempos de ciclo de una o de ambas salidas son largos y si el proceso es dinámico, es muy probable que ambas salidas ciclarán entre encendido y apagado simultáneamente alrededor del punto establecido principal, lo cual es evidente si una o ambas salidas son relés.

6. La autosintonización no es eficiente en el lado de enfriamiento del control calor/frío. Autosintonice el controlador para calor solamente y luego, sintonice manualmente los parámetros de enfriamiento.

Alambrado y Ajuste

1. Asegúrese que el PXZ tenga instalado el tipo de salida correcto para la Salida #2. Verifique que los parámetros TC2, COOL, y DB estén indicados en el menú principal (punto establecido).

2. Conecte la carga de enfriamiento a los terminales de la Salida #2 localizados en la parte trasera del controlador PXZ.

3. En el menú secundario (sistema), seleccione el código correcto para acción Calor/Frío. Vea la tabla completa de códigos en la página 43.

4. En el menú principal (punto establecido), seleccione TC2, el tiempo de ciclo para la Salida #2. La tabla abajo sirve de guía general para los ajustes TC2.

Tipo Salida #2	Ajuste(Seg)
Relé	30
Mando SSR (DC pulsada)	2
4-20mA DC	No indicado o 0

5. Autosintonice o sintonice manualmente los parámetros PID de su controlador PXZ. La autosintonización funcionará en los parámetros de calentamiento PID pero no en los de enfriamiento. Es necesario sintonizar éstos manualmente.
6. Luego de sintonizar el lado de calor, ajuste manualmente el

Lado de Calentamiento	Lado de Enfriamiento
Banda Proporcional Calor	Banda Proporcional Frío
[P/2]	[P/2 COOL]
I	I (lo mismo que calor)
D	D (lo mismo que calor)

parámetro COOL o el coeficiente de la banda proporcional de enfriamiento. Si la salida de enfriamiento es menos fuerte que la salida de calentamiento, es necesario que la banda proporcional de enfriamiento sea más estrecha que la de calentamiento; el parámetro COOL sería menor que "1". Si la salida de enfriamiento es más fuerte que la de calentamiento, es necesario que la banda proporcional de enfriamiento sea más ancha que la de calentamiento; el parámetro COOL sería mayor que "1". Vea la sección de programación para más detalles.

7. Finalmente, puede añadir banda inactiva/solape. Este parámetro puede encontrarse dentro de -50% y +50% de la banda proporcional de calentamiento. Para establecer una banda inactiva, el parámetro "db" se ajusta en algún punto entre 0% y 50% de la banda de calentamiento. Para establecer solape, se ajusta db en algún punto entre 50% y 0% de la banda proporcional de calentamiento.

8. Manualmente ajuste con precisión los parámetros COOL y db hasta que se logre la cantidad exacta de enfriamiento. Refiérase a la sección de programación para más detalles acerca de estos parámetros.

TABLA DE CONSULTA PXZ

Menú Principal

Parámetro		Rango	Descripción	Ajustes de Fábrica	Ajustes DSP
Pr-oG	ProG	oFF/rUn/HLd	Mando Ramp/Soak	oFF	dSP1-1
P	P	0.0 - 999.9%FS*	Banda Proporcional	5.0	dSP1-2
I	I	0 - 3200seg	Tiempo Integral	240	dSP1-4
d	D	0.0 - 999.9seg	Tiempo Derivado	60	dSP1-8
AL	AL	0 - 100%FS	S.P. Alarma Baja	10	dSP1-16
AH	AH	0 - 100%FS	S.P. Alarma Alta	10	dSP1-32
TC	TC	1 - 150seg	Tiempo de Ciclo (salida #1)	†	dSP1-64
HYS	HYS	0 - 50%FS	Histéresis	1	dSP1-128
Hb	Hb	0.0 - 50.0A	S.P Alarma Falla Calentador**	0.0	dSP2-1
AT	AT	0 - 2	Mando Autosintonización	0	dSP2-2
TC2	TC2	1 - 150seg	Tiempo de Ciclo (salida #2)	†	dSP2-4
CooL	CooL	0.0 - 100.0	Coeficiente Banda Proporcional para Enfriamiento	1.0	dSP2-8
db	db	-50.0 - 50.0%FS	Banda Inactiva/Solape	0.0	dSP2-16
PLC1	PLC1	-	N/A	-3.0	dSP2-32
PHC1	PHC1	-	N/A	103.0	dSP2-64
PCUT	PCUT	-	N/A	0	dSP2-128
bAL	bAL	0 - 100%	Equilibrio	0.0/50.0	dSP3-1

*F.S.= Escala Total **S.P.= Punto Establecido

Parámetro		Rango	Descripción	Ajustes de Fábrica	Ajustes DSP
Ar	Ar	0 - 100%FS	Antireinicialización	100%FS	dSP3-2
LoC	LoC	0 - 2	Bloqueo	0	dSP3-4
STAT	STAT	--	Estado Ramp/Soak	oFF	dSP3-8
SV-1	SV-1	0 - 100%FS	1er S.P	0%FS	dSP3-16
TM1r	TM1r	0 - 99h 59min	1er tiempo ramp	0.00	dSP3-32
TM1S	TM1S	0 - 99h 59min	1er tiempo soak	0.00	dSP3-64
SV-2	SV-2	0 - 100%FS	2do S.P.	0%FS	dSP3-128
TM2r	TM2r	0 - 99h 59min	2do tiempo ramp	0.00	dSP4-1
TM2S	TM2S	0 - 99h 59min	2do tiempo soak	0.00	dSP4-2
SV-3	SV-3	0 - 100%FS	3er S.P.	0%FS	dSP4-4
TM3r	TM3r	0 - 99h 59min	3er tiempo ramp	0.00	dSP4-8
TM3S	TM3S	0 - 99h 59min	3er tiempo soak	0.00	dSP4-16
SV-4	SV-4	0 - 100%FS	4to S.P.	0%FS	dSP4-32
TM4r	TM4r	0 - 99h 59min	4to tiempo ramp	0.00	dSP4-64
TM4S	TM4S	0 - 99h 59min	4to tiempo soak	0.00	dSP4-128
Mod	MOD	0 -15	Código Modo Ramp/Soak	0	dSP5-1
Menú Secundario					
P-n1	P-n1	0 -19	Código Acción Control	†	dSP5-4
P-n2	P-n2	0 - 16	Código Tipo de Entrada	†	dSP5-8
P-dF	P-dF	0.0 - 900.0seg	Constante Filtro de Entrada	5.0	dSP5-16
P-SL	P-SL	-1999 - 9999	Rango Entrada Bajo	0%FS	dSP5-32

Parámetro		Rango	Descripción	Ajustes de Fábrica	Ajustes DSP
P-SU	P-SU	-1999 - 9999	Rango Entrada Alto	100%FS	dSP5-64
P-AL	P-AL	0 - 15	Código Tipo Alarma 2	9	dSP5-128
P-AH	P-AH	0 - 11	Código Tipo Alarma 1	5	dSP6-1
P-An	P-An	0 - 50%FS	Histéresis de Alarma	1	dSP6-2
P-dP	P-dP	0 - 2	Posición Punto Decimal	0	dSP6-4
rCJ	rCJ	-	-	ON	dSP6-8
PVOF	PVOF	-10 - 10%FS	Desplazamiento PV	0	dSP6-16
SVOF	SVOF	-50 - 50%FS	Desplazamiento SV	0	dSP6-32
P-F	P-F	°C/°F	Selección °C/°F	†	dSP6-64
PLC2	PLC2	-	N/A	-3.0	dSP6-128
PHC2	PHC2	-	N/A	103.0	dSP7-1
FUZY	FUZY	OFF/ON	Control Difuso	OFF	dSP7-2
GACn	GAIN	-	N/A	1	dSP7-4
AdJ0	ADJO	-	Calibración cero	0	dSP7-8
AdJS	ADJS	-	Calibración de rango	0	dSP7-16
oUT	OUT	-	N/A	-3.0	dSP7-32
dSP1 dSP7	dSP1-7	0-255	Enmascaramiento Parámetros	†	-

† Según el modelo

Asistencia Técnica:
1-802-863-0085
8:30 A.M.- 6:00 P.M. E.S.T.

V1.98.7

#